

明 細 書

異方導電性コネクタ装置およびその製造方法並びに回路装置の検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、半導体集積回路などの回路装置の検査に好適に用いることができる異方導電性コネクタ装置およびその製造方法並びにこの異方導電性コネクタ装置を備えた回路装置の検査装置に関する。

背景技術

[0002] 異方導電性シートは、厚み方向にのみ導電性を示すもの、または厚み方向に押圧されたときに厚み方向にのみ導電性を示す加圧導電性導電部を有するものであり、ハンダ付けあるいは機械的嵌合などの手段を用いずにコンパクトな電氣的接続を達成することが可能であること、機械的な衝撃やひずみを吸収してソフトな接続が可能であるなどの特長を有するものである。

[0003] このため、このような特長を利用して、異方導電性シートは、例えば、電子計算機、電子式デジタル時計、電子カメラ、コンピューターキーボードなどの分野において、回路装置相互間の電氣的接続、例えばプリント回路基板と、リードレスチップキャリア、液晶パネルなどとの電氣的接続を達成するための異方導電性コネクタとして広く用いられている。

[0004] また、プリント回路基板や半導体集積回路などの回路装置の電氣的検査においては、例えば、検査対象である回路装置の一面に形成された被検査電極と、検査用回路基板の表面に形成された検査用電極との電氣的な接続を達成するために、回路装置の電極領域と、検査用回路基板の検査用電極領域との間にコネクタとして異方導電性シートを介在させることが行われている。

[0005] 従来、このような異方導電性シートとしては、

- ・金属粒子をエラストマー中に均一に分散して得られるもの（例えば、特許文献1（特開昭51-93393号公報参照））、
- ・導電性磁性金属をエラストマー中に不均一に分散させることにより、厚み方向に伸

びる多数の導電路形成部と、これらを相互に絶縁する絶縁部とが形成されてなるもの（例えば、特許文献2（特開昭53-147772号公報参照））、
・導電路形成部の表面と絶縁部との間に段差が形成されたもの（例えば、特許文献3（特開昭61-250906号公報参照））、
など、種々の構造のものが知られている。

- [0006] これらの異方導電性シートにおいては、絶縁性の弾性高分子物質中に導電性粒子が厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されており、多数の導電性粒子の連鎖によって導電路が形成されている。
- [0007] このような異方導電性シートは、例えば、硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質形成材料中に磁性を有する導電性粒子が含有されてなる成形材料を、金型の成形空間内に注入して成形材料層を形成し、これに磁場を作用させて硬化処理することにより製造することができる。
- [0008] しかしながら、例えば、半田合金よりなる突起状電極を有する回路装置の電氣的検査において、従来の異方導電性シートをコネクタとして用いる場合には、以下のような問題がある。
- [0009] すなわち、検査対象である回路装置の被検査電極である突起状電極を異方導電性シートの表面に圧接する動作が繰り返されることにより、前記異方導電性シートの表面には、突起状電極の圧接による永久的な変形や、磨耗による変形が生じるため、前記異方導電性シートにおける導電路形成部の電気抵抗値が増加し、各々の導電路形成部の電気抵抗値がばらつくことにより、後続の回路装置の検査が困難となる、という問題がある。
- [0010] また、導電路形成部を構成するための導電性粒子としては、良好な導電性を得るために、通常、金よりなる被覆層が形成されてなるものが用いられているが、多数の回路装置の電氣的検査を連続して行うことにより、回路装置における被検査電極を構成する電極物質（半田合金）が、異方導電性シートにおける導電性粒子の被覆層に移行し、これにより、前記被覆層が変質する結果、導電路形成部の導電性が低下する、という問題がある。
- [0011] また、例えば、アルミニウムよりなるパッド電極を有する回路装置の電氣的検査にお

いて、従来の異方導電性シートをコネクタとして用いる場合には、以下のような問題がある。

- [0012] すなわち、パッド電極を有する回路装置においては、前記回路装置の表面には、通常、パッド電極の厚みより大きい厚みを有するレジスト膜が形成されている。そして、このようなレジスト膜が形成された回路装置のパッド電極に対して確実に電氣的に接続するために、異方導電性シートとして、絶縁部の表面から突出する導電路形成部が形成されてなるものを用いられている。
- [0013] しかしながら、このような異方導電性シートにおいては、これを繰り返し使用すると、導電路形成部に永久的な圧縮変形が生じるため、前記異方導電性シートにおける導電路形成部の電気抵抗値が増加し、或いは、パッド電極に対する導電路形成部の安定な電氣的接続が達成されず、その結果、被検査電極であるパッド電極と検査用回路基板における検査用電極との間の電気抵抗値がばらつくことにより、後続の回路装置の検査が困難となる、という問題がある。
- [0014] これらの問題を解決するため、回路装置の検査においては、異方導電性シートと、樹脂材料よりなる柔軟な絶縁性シートにその厚み方向に貫通して伸びる複数の電極構造体が配列されてなるシート状コネクタとによりコネクタ装置を構成し、このコネクタ装置におけるシート状コネクタの電極構造体に被検査電極を接触させて押圧することにより、検査対象である回路装置との電氣的接続を達成することが行われている(例えば、特許文献4(特開平7-231019号公報)、特許文献5(特開2000-324601号公報)、特許文献6(韓国特許公開2002-24419号公報)、特許文献7(韓国実用新案登録20-278989号公報)参照)。
- [0015] しかしながら、上記の特許文献4(特開平7-231019号公報)、特許文献5(特開2000-324601号公報)、特許文献6(韓国特許公開2002-24419号公報)、特許文献7(韓国実用新案登録20-278989号公報)に記載のコネクタ装置においては、検査対象である回路装置の被検査電極のピッチが小さい場合、すなわちシート状コネクタの電極構造体および異方導電性シートの導電路形成部のピッチが小さい場合には、以下のような問題がある。
- [0016] すなわち、異方導電性シートとシート状コネクタとの位置合わせは、それぞれの

周縁部に位置決め孔を形成するか、或いはそれぞれの周縁部を、位置決め孔を有する枠状の支持体に固定し、それぞれの位置決め孔に共通のガイドピンを挿通させることにより、行われている。

[0017] しかしながら、このような手段では、シート状コネクタの電極構造体および異方導電性シートの導電路形成部のピッチが小さくなるに従って両者の位置合わせを確実に行うことが困難となる。

[0018] また、一旦は所望の位置合わせが実現されて場合においても、前記コネクタ装置を使用するに従って導電路形成部と電極構造体との位置ずれが生じたり、バーンイン試験などの高温環境下における試験に使用した場合には、異方導電性シートを形成する材料とシート状コネクタの絶縁性シートを形成する材料との熱膨張の差により、シート状コネクタの電極構造体と異方導電性シートの導電路形成部との間で位置ずれが生じたりする結果、良好な電氣的接続状態が安定に維持されない、という問題がある。

[0019] このため、シート状コネクタを異方導電性シート上に一体的に設けたコネクタ装置が提案されている(特許文献8(特開平11-258268号公報)、特許文献9(韓国特許公開2002-79350号公報、(国際公開WO 02/084730号公報))参照)。

[0020] しかしながら、これらの特許文献8(特開平11-258268号公報)、特許文献9(韓国特許公開2002-79350号公報、(国際公開WO 02/084730号公報))に記載のコネクタ装置では、シート状コネクタと異方導電性シートとを単に一体的に設けたものであるため、シート状コネクタと異方導電性シートとの間の結合力が比較的弱いものである。このため、繰り返して検査を行った場合に、シート状コネクタと異方導電性シートとの間で界面において剥離し易く、シート状コネクタの電極構造体と異方導電性シートの導電路形成部との間の導通不良となり、使用不能となるとともに耐久性上問題があった。

特許文献1:特開昭51-93393号公報

特許文献2:特開昭53-147772号公報

特許文献3:特開昭61-250906号公報

特許文献4:特開平7-231019号公報

特許文献5:特開2000-324601号公報

特許文献6:韓国特許公開2002-24419号公報

特許文献7:韓国実用新案登録20-278989号公報

特許文献8:特開平11-258268号公報

特許文献9:韓国特許公開2002-79350号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0021] 本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、本発明の目的は、シート状コネクタの位置合わせ作業が不要であり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得られ、しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、良好な電氣的接続状態が安定に維持される異方導電性コネクタ装置を提供することにある。
- [0022] また、本発明の目的は、上記の異方導電性コネクタ装置を有利に製造することができる方法を提供することにある。
- [0023] さらに、本発明の目的は、検査対象である回路装置の被検査電極がピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得られ、しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、良好な電氣的接続状態が安定に維持される回路装置の検査装置を提供することにある。
- [0024] また、本発明の目的は、これらの特徴を備えた異方導電性コネクタを効率よく、安価に生産する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0025] 本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明されたものであって、本発明の異方導電性コネクタ装置は、
- 厚み方向に伸びる複数の導電路形成部が、絶縁部によって相互に絶縁された状態で配置されてなる異方導電膜と、
- 絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されてなるシート状コネクタとを備えた異方導電性コネクタ装置であって、
- 前記シート状コネクタが、各電極構造体の各々が前記異方導電膜の各導電路形

成部上に位置した状態で、前記異方導電膜上に一体的に設けられていることを特徴とする。

[0026] この場合、本明細書において、「一体的に設けられている」とは、シート状コネクタが異方導電膜上に、一体的に接着された状態で、相互に位置移動不能に設けられていることを意味するものである。

[0027] このようにシート状コネクタが、各電極構造体の各々が異方導電膜の各導電路形成部上に位置した状態で、異方導電膜上に一体的に設けられているので、シート状コネクタの位置合わせ作業が不要であり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態を得ることができる。

[0028] しかも、シート状コネクタが異方導電膜上に一体的に設けられているので、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、異方導電膜の導電路形成部とシート状コネクタの電極構造体との間で位置ずれが生じることがなく、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0029] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記シート状コネクタが、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔が形成され、この貫通孔に電極構造体が配設されているシート状コネクタであることを特徴とする。

[0030] このように絶縁シートの両面に貫通する貫通孔に電極構造体が配設されているので、シート状コネクタの電極構造体の位置がずれることがなく、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0031] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記シート状コネクタの電極構造体が、

前記絶縁性シートの表面に露出する表面電極部と、

前記絶縁性シートの裏面に露出する裏面電極部と、

前記絶縁性シートの厚み方向に伸びる短絡部とを備え、

前記表面電極部と裏面電極部とが、前記連結部を介して一体に連結されていることを特徴とする。

[0032] このように構成することによって、絶縁性シートの表面に露出する表面電極部から、短絡部を介して、絶縁性シートの裏面に露出する裏面電極部にいたる導電路が確實

に形成されることになって、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0033] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記シート状コネクタの絶縁性シートには、連結用貫通孔が形成され、

前記異方導電膜の絶縁部には、その表面から突出する連結用突出部が形成されており、

前記異方導電膜の連結用突出部が、シート状コネクタの連結用貫通孔に挿入されていることを特徴とする。

[0034] このように構成することによって、異方導電膜に形成された連結用突出部が、シート状コネクタの絶縁性シートに形成された連結用貫通孔に挿入されているため、シート状コネクタが異方導電膜上で相互に位置移動不能な状態となる。

[0035] これによって、異方導電膜の導電路形成部とシート状コネクタの電極構造体との位置ずれが生じるのを、一層確実に防止することができる。

[0036] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、

厚み方向に伸びる複数の導電路形成部が、絶縁部によって相互に絶縁された状態で配置されてなる異方導電膜と、

絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されてなるシート状コネクタとを備えた異方導電性コネクタ装置であって、

前記シート状コネクタが、各電極構造体の各々が前記異方導電膜の各導電路形成部上に位置した状態で、前記異方導電膜上に一体化されていることを特徴とする。

[0037] この場合、本明細書において、「一体化されている」とは、シート状コネクタが異方導電膜上で、異方導電膜と一体化された状態となって、相互に位置移動不能な状態となっていることを意味するものである。

[0038] このようにシート状コネクタが、各電極構造体の各々が異方導電膜の各導電路形成部上に位置した状態で、異方導電膜上に異方導電膜と一体化された状態となっているので、シート状コネクタの位置合わせ作業が不要であり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態を得ることができる。

[0039] しかも、シート状コネクタが異方導電膜上に異方導電膜と一体化された状態とな

っているので、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、異方導電膜の導電路形成部とシート状コネクタの電極構造体との間で位置ずれが生じることがなく、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0040] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記シート状コネクタが、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成され、この空隙に電極構造体が配設されているシート状コネクタであることを特徴とする。

[0041] このように絶縁シートの両面に連通する空隙に電極構造体が配設されているので、シート状コネクタの電極構造体の位置がずれることがなく、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0042] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートであることを特徴とする。

[0043] このようにシート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートであれば、両面に連通する空隙に電極構造体を配設することができるとともに、その他の空隙に、異方導電膜を構成する材料、または、異方導電膜とシート状コネクタを接着する接着剤が、これらの空隙の間に浸透した状態で硬化されるために、確実にかつ強固にシート状コネクタを異方導電性コネクタに一体化できる。

[0044] 従って、シート状コネクタの電極構造体の位置がずれることがなく、より良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0045] また、この異方導電性コネクタ装置によれば、シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるため、シート状コネクタの製造において貫通孔形成の作業が不要となり、シート状コネクタの製造を効率良く安価に行うことができ、異方導電性コネクタ装置の製造も効率良く安価に行うことができる。

[0046] さらに、この異方導電性コネクタ装置によれば、シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるため、シート状コネクタを異方導電性コネクタの異方導電膜と一体化する際、金型内の成形

材料層上にシート状コネクタを配置して、当該成形材料層を硬化処理することにより、成形材料層を構成する弾性高分子物質が、メッシュ、不織布、または多孔性シートに浸透した状態で硬化されるために、確実かつ強固に、シート状コネクタを異方導電膜に一体化することができる。

- [0047] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、
前記異方導電膜が、絶縁性の弾性高分子物質により形成され、
その導電路形成部には、磁性を示す導電性粒子が含有されていることを特徴とする。
- [0048] このように構成することによって、加圧変形が容易なものとなり、しかも、導電路形成部において、磁性を示す導電性粒子が磁場を印加することによって容易に配向した状態となり、導電路形成部において導電性粒子間に十分な電氣的接触を得ることができる。
- [0049] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記異方導電膜の周縁部を支持する支持体が設けられていることを特徴とする。
- [0050] このように構成することによって、支持体に形成された位置決め穴にガイドピンを挿入することにより、異方導電膜の導電路形成部を、検査用回路基板の検査用電極上に位置するよう位置決めされた状態で、異方導電性コネクタ装置を検査用回路基板の表面上に正確に固定することができる。
- [0051] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、
検査対象である回路装置と検査用回路基板との間に介在されて、前記回路装置の被検査電極と前記回路基板の検査電極との電氣的接続を行なうための異方導電性コネクタ装置であって、
検査対象である回路装置に接触する一面側に、シート状コネクタが配置されていることを特徴とする。
- [0052] このように構成することによって、異方導電膜の導電路形成部を、検査用回路基板の検査用電極上に位置するよう位置決めされた状態で、異方導電性コネクタ装置を検査用回路基板の表面上に固定して、検査対象である回路装置の被検査電極を、シート状コネクタの電極構造体に当接押圧することができる。

- [0053] これによって、異方導電性コネクタ装置の有効導電路形成部の各々が、シート状コネクタの電極構造体と検査用回路基板の検査用電極とによって挟圧された状態となる。
- [0054] その結果、検査対象である回路装置の各被検査電極と検査用回路基板の各検査用電極との間の電氣的接続が達成され、回路装置の検査を迅速かつ正確に実施することができる。
- [0055] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記異方導電膜には、検査対象である回路装置の被検査電極に電氣的に接続される導電路形成部の他に、被検査電極に電氣的に接続されない導電路形成部が形成されていることを特徴とする。
- [0056] このように構成することによって、接続対象電極、例えば、検査対象である回路装置の被検査電極のパターンに対応するパターンに従って、導電路形成部を配置することができ、確実に電氣的接続を確保することができる。
- [0057] また、本発明の異方導電性コネクタ装置は、前記導電路形成部が、一定のピッチで配置されていることを特徴とする。
- [0058] このように構成することによって、接続対象電極、例えば、検査対象である回路装置の被検査電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態を得ることができる。
- [0059] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、上記に記載した異方導電性コネクタ装置を製造する方法であって、
一対の型によって成形空間が形成される異方導電膜成形用の金型を用意し、
この金型内に、硬化されて弾性高分子物質となる液状の高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が含有された異方導電膜用成形材料よりなる成形材料層を形成するとともに、前記成形材料層上に前記シート状コネクタを配置し、
その後、成形材料層の厚み方向に、強度分布を有する磁場を作用させるとともに、前記成形材料層を硬化処理することにより、
前記シート状コネクタが、異方導電膜上に一体的に設けられた異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする。
- [0060] このように構成することによって、異方導電膜上にシート状コネクタが一体的に設

けられた異方導電性コネクタ装置を有利にかつ確実に製造することができる。

- [0061] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記絶縁性シートとして、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔が形成されたシート状コネクタを用いて、前記絶縁シートの貫通孔内に、異方導電膜用成形材料が充填されるように、成形材料層を形成することを特徴とする。
- [0062] このように構成することによって、絶縁シートの貫通孔内に、異方導電膜用成形材料が充填され硬化されることによって、シート状コネクタが異方導電膜上に相互に位置移動不能に設けられ、異方導電膜上に一体的に設けられた異方導電性コネクタ装置を簡単容易にかつ確実に得ることができる。
- [0063] 従って、このようにして得られた異方導電性コネクタ装置は、シート状コネクタが、各電極構造体の各々が異方導電膜の各導電路形成部上に位置した状態で、異方導電膜上に一体的に設けられているので、シート状コネクタの位置合わせ作業が不要であり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態を得ることができる。
- [0064] しかも、シート状コネクタが異方導電膜上に一体的に設けられているので、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、異方導電膜の導電路形成部とシート状コネクタの電極構造体との間で位置ずれが生じることがなく、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。
- [0065] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記絶縁性シートとして、絶縁性シートに連結用貫通孔が形成されたシート状コネクタを用いて、前記シート状コネクタの連結用貫通孔内に異方導電膜用成形材料が充填されるよう成形材料層を形成することを特徴とする成形材料層を形成することを特徴とする。
- [0066] このように構成することによって、連結用貫通孔内に充填された異方導電膜用成形材料が硬化することによって、これが異方導電膜に形成された連結用突出部となって、シート状コネクタの絶縁性シートに形成された連結用貫通孔に挿入された状態となるため、シート状コネクタが異方導電膜上で相互に位置移動不能な状態となる

- 。
- [0067] これによって、異方導電膜の導電路形成部とシート状コネクタの電極構造体との位置ずれが生じるのを、一層確実に防止することができる。
- また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記絶縁シートに、レーザー加工法、またはドライエッチング法によって、形成すべき電極構造体のパターンに対応するパターンに従って、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔を形成し、
- メッキ処理法によって、前記パターン孔に電極構造体材料を充填することによって、絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されたシート状コネクタを形成するシート状コネクタ形成工程を含むことを特徴とする。
- [0068] このように構成することによって、レーザー加工法、またはドライエッチング法によって、形成すべき電極構造体のパターンに対応するパターンに従って、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔を簡単かつ正確に形成することができる。
- [0069] しかも、メッキ処理法によって、この貫通孔に電極構造体材料を充填することによって、絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されたシート状コネクタを、簡単かつ正確に形成することができる。
- [0070] これによって、異方導電膜上にシート状コネクタが一体的に設けられた異方導電性コネクタ装置を有利にかつ確実に製造することができる。
- [0071] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、上記に記載した異方導電性コネクタ装置を製造する方法であって、
- 一対の型によって成形空間が形成される異方導電膜成形用の金型を用意し、
- この金型内に、硬化されて弾性高分子物質となる液状の高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が含有された異方導電膜用成形材料よりなる成形材料層を形成するとともに、前記成形材料層上に前記シート状コネクタを配置し、
- その後、成形材料層の厚み方向に、強度分布を有する磁場を作用させるとともに、前記成形材料層を硬化処理することにより、
- 前記シート状コネクタが、異方導電膜上に一体化された異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする。

- [0072] このように構成することによって、異方導電膜上にシート状コネクタが一体化された異方導電性コネクタ装置を有利にかつ確実に製造することができる。
- [0073] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記絶縁性シートとして、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成されているシートを用いて、
前記絶縁シートの空隙内に、異方導電膜用成形材料が充填されるように、成形材料層を形成することを特徴とする。
- [0074] このように構成することによって、絶縁シートの両面に連通する空隙内に、異方導電膜用成形材料が充填され硬化されることによって、シート状コネクタが異方導電膜上で、異方導電膜と一体化された状態となって、相互に位置移動不能な状態となった異方導電性コネクタ装置を簡単にかつ確実に得ることができる。
- [0075] 従って、このようにして得られた異方導電性コネクタ装置は、シート状コネクタが、各電極構造体の各々が異方導電膜の各導電路形成部上に位置した状態で、異方導電膜上に異方導電膜と一体化された状態となっているので、シート状コネクタの位置合わせ作業が不要であり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態を得ることができる。
- [0076] しかも、シート状コネクタが異方導電膜上に異方導電膜と一体化された状態となっているので、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、異方導電膜の導電路形成部とシート状コネクタの電極構造体との間で位置ずれが生じることがなく、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。
- [0077] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートであることを特徴とする。
- [0078] このようにシート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートであれば、両面に連通する空隙に電極構造体を配設することができるとともに、その他の空隙に、異方導電膜を構成する材料、または、異方導電膜とシート状コネクタを接着する接着剤が、これらの空隙の間に浸透した状態で硬化されるために、確実にかつ強固にシート状コネクタを異方導電性コネクタに一体化できる。
- [0079] 従って、シート状コネクタの電極構造体の位置がずれることがなく、より良好な電

氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0080] また、この異方導電性コネクタ装置によれば、シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるため、シート状コネクタの製造において貫通孔形成の作業が不要となり、シート状コネクタの製造を効率良く安価に行うことができ、異方導電性コネクタ装置の製造も効率良く安価に行うことができる。

[0081] さらに、この異方導電性コネクタ装置によれば、シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるため、シート状コネクタを異方導電性コネクタの異方導電膜と一体化する際、金型内の成形材料層上にシート状コネクタを配置して、当該成形材料層を硬化処理することにより、成形材料層を構成する弾性高分子物質が、メッシュ、不織布、または多孔性シートに浸透した状態で硬化されるために、確実かつ強固に、シート状コネクタを異方導電膜に一体化することができる。

[0082] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、
前記絶縁性シートの両面にレジストを塗布してレジスト層を形成し、
前記レジスト層を、形成すべき電極構造体のパターンに対応するパターンに従って剥離して、レジスト層に複数のパターン孔を形成し、
前記パターン孔に電極構造体材料を充填した後、前記レジスト層を剥離して、絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されたシート状コネクタを形成するシート状コネクタ形成工程を含むことを特徴とする。

[0083] このように構成することによって、形成すべき電極構造体のパターンに対応するパターンに従って、絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されたシート状コネクタを、簡単かつ確実に製造することができ、その結果、シート状コネクタが、異方導電膜上に一体化された異方導電性コネクタ装置を有利にかつ確実に得ることができる。

[0084] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、金型内における一方の型の成形面とシート状コネクタとの間に保護膜を配置することを特徴とする。

[0085] このように金型内における一方の型の成形面とシート状コネクタとの間に保護

膜を配置することにより、金型の成形面とシート状コネクタの電極構造体が損傷することを防止することができるとともに、シート状コネクタの表面、すなわち、金型側の面に成形材料が浸入するのを防止することができる。

[0086] これによって、シート状コネクタの電極構造体の表面に絶縁物質である成形材料が付着して、電氣的接続不良となるのを防止することができ、確実に電氣的接続を確保することができ、正確な検査を実施することが可能な異方導電性コネクタ装置を提供することができる。

[0087] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記一対の金型の間に成形空間に突設する支持体を配置して、前記成形材料層を硬化処理することにより、前記異方導電膜の周縁部を支持する支持体が設けられた異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする。

[0088] このように一対の金型の間に成形空間に突設する支持体を配置して、成形材料層を硬化処理することにより、異方導電膜の周縁部を支持する支持体が、成形材料層によって固定された異方導電性コネクタ装置を得ることができる。

[0089] このようにして製造された異方導電性コネクタ装置によれば、支持体に形成された位置決め穴にガイドピンを挿入することにより、異方導電膜の導電路形成部を、検査用回路基板の検査用電極上に位置するよう位置決めされた状態で、異方導電性コネクタ装置を検査用回路基板の表面上に正確に固定することができる。

[0090] また、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法は、前記一対の金型と支持体との間にスペーサを介装することにより成形空間を形成して、前記成形材料層を硬化処理することにより、前記異方導電膜の周縁部を支持する支持体が設けられた異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする。

[0091] このように、一対の金型と支持体との間にスペーサを介装することにより成形空間を形成して、成形材料層を硬化処理することにより、異方導電膜の周縁部を支持する支持体が、成形材料層によってより強固に固定された異方導電性コネクタ装置を得ることができる。

[0092] また、本発明の回路装置の検査装置は、
検査対象である回路装置の被検査電極に対応して配置された検査用電極を有す

る検査用回路基板と、

この検査用回路基板上に配置された上記の異方導電性コネクタ装置と、
を備えていることを特徴とする。

- [0093] これによって、検査対象である回路装置の被検査電極がピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得られ、しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、良好な電氣的接続状態が安定に維持される回路装置の検査装置を提供することができる。

発明の効果

- [0094] 本発明の異方導電性コネクタ装置によれば、異方導電膜上にシート状コネクタが一体的に設けられているか、または、一体化されているため、シート状コネクタの位置合わせ作業が不要であり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得られる。
- [0095] しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、導電路形成部と電極構造体との位置ずれが生じることがなく、従って、良好な電氣的接続状態が安定して維持される。
- [0096] また、本発明の異方導電性コネクタ装置によれば、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成された、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるため、シート状コネクタの製造において貫通孔形成の作業が不要のためシート状コネクタの製造が効率良く安価に行うことができ、異方導電性コネクタ装置の製造も効率良く安価に行うことができる。
- [0097] また、本発明の異方導電性コネクタ装置によれば、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるため、シート状コネクタを異方導電性コネクタの異方導電膜と一体化する際、金型内の成形材料層上にシート状コネクタを配置して、当該成形材料層を硬化処理することにより、成形材料層を構成する弾性高分子物質がメッシュまたは不織布に浸透した状態で硬化されるために、確実に、強固にシート状コネクタを異方導電性コネクタに一体化できる。
- [0098] このようにしてシート状コネクタを一体化した異方導電性コネクタ装置は、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、導電路形成

部と電極構造体との位置ずれが生じることがなく、従って、良好な電氣的接続状態が安定に維持される。

[0099] さらに、本発明の異方導電性コネクタ装置の製造方法によれば、異方導電膜を得るための成形材料層上に前記シート状コネクタを配置し、この状態で、当該成形材料層を硬化処理するため、異方導電膜上にシート状コネクタが一体的に設けられた異方導電性コネクタ装置を有利にかつ確実に製造することができる。

[0100] また、本発明の回路装置の検査装置によれば、上記の異方導電性コネクタを備えているため、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、導電路形成部と電極構造体との位置ずれが生じることがなく、従って、良好な電氣的接続状態が安定に維持される。

[0101] また、本発明の回路装置の検査装置によれば、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートよりなるシート状コネクタが異方導電性コネクタの異方導電膜と被検査物の被検査物電極の間に存在するため、異方導電性膜からの導電性粒子の離脱による被検査物の検査時の損傷が確実に抑制できる。

[0102] しかも、メッシュ、不織布、または多孔性シートよりなる絶縁性シートを用いてシート状コネクタを製造するため、絶縁性シートの貫通孔を利用しないため、得られるシート状コネクタの電極構造体は、電極表面が平坦で貫通孔が存在しないものを容易に得ることができる。

[0103] 従って、そのような電極表面が平坦で貫通孔が存在しない電極構造体を有するシート状コネクタを備えた、上記の構成の回路装置の検査装置によれば、被検査物の被検査電極が硬度の低い半田突起電極であった場合においても、検査時に被検査物の半田突起電極が、シート状コネクタの電極構造体の貫通孔部分との圧接による損傷を発生することがない。

図面の簡単な説明

[0104] [図1]図1は、異方導電性コネクタ装置の平面図である。

[図2]図2は、図1に示す異方導電性コネクタ装置のX-X断面を示す説明図である。

[図3]図3は、図1に示す異方導電性コネクタ装置のY-Y断面の一部を拡大して示

す説明図である。

[図4]図4は、図1に示す異方導電性コネクタ装置における支持体の平面図である。

。

[図5]図5は、図4に示す支持体のX-X断面図である。

[図6]図6は、異方導電膜成形用の金型の一例における構成を示す説明用断面図である。

[図7]図7は、シート状コネクタを得るための積層材料の構成を示す説明用断面図である。

[図8]図8は、積層材料における絶縁性シートに貫通孔が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図9]図9は、絶縁性シートに短絡部および表面電極部が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図10]図10は、絶縁性シートの裏面に裏面電極部が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図11]図11は、絶縁性シートに連結用貫通孔が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図12]図12は、下型の成形面上に、スペーサーおよび支持体が配置された状態を示す説明用断面図である。

[図13]図13は、上型の成形面に保護膜を介してシート状コネクタが配置された状態を示す説明用断面図である。

[図14]図14は、上型および金型の各々に成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図15]図15は、金型内に目的とする形態の成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図16]図16は、成形材料層の一部を拡大して示す説明用断面図である。

[図17]図17は、成形材料層に磁場が作用された状態を示す説明用断面図である。

[図18]図18は、本発明に係る第2の実施例の異方導電性コネクタ装置を示す平面図である。

[図19]図19は、図18に示す異方導電性コネクタ装置のX-X断面を示す説明図である。

[図20]図20は、図18に示す異方導電性コネクタ装置のY-Y断面の一部を拡大して示す説明図である。

[図21]図21は、シート状コネクタを得るための積層材料の構成を示す説明用断面図である。

[図22]図22は、積層材料に貫通孔が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図23]図23は、絶縁性シートに短絡部が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図24]図24は、絶縁性シートの表面および裏面に表面電極部および裏面電極部が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図25]図25は、絶縁性シートに連結用貫通孔が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図26]図26は、本発明に係る第3の実施例の異方導電性コネクタ装置を示す平面図である。

[図27]図27は、図26に示す異方導電性コネクタ装置のX-X断面を示す説明図である。

[図28]図28は、図26に示す異方導電性コネクタ装置のY-Y断面の一部を拡大して示す説明図である。

[図29]図29は、シート状コネクタを得るための積層材料の構成を示す説明用断面図である。

[図30]図30は、積層材料における絶縁性シートに貫通孔が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図31]図31は、絶縁性シートに短絡部および表面電極部が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図32]図32は、絶縁性シートの裏面に裏面電極部が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図33]図33は、絶縁性シートに連結用貫通孔が形成された状態を示す説明用断面

図である。

[図34]図34は、下型の成形面上に、スペーサーおよび支持体が配置された状態を示す説明用断面図である。

[図35]図35は、上型の成形面に保護膜を介してシート状コネクタが配置された状態を示す説明用断面図である。

[図36]図36は、上型および金型の各々に成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図37]図37は、金型内に目的とする形態の成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図38]図38は、成形材料層の一部を拡大して示す説明用断面図である。

[図39]図39は、成形材料層に磁場が作用された状態を示す説明用断面図である。

[図40]図40は、本発明に係る回路装置の検査装置の実施例の構成を回路装置と共に示す説明図である。

[図41]図41は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成を回路装置と共に示す説明図である。

[図42]図42は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成を回路装置と共に示す説明図である。

[図43]図43は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成を回路装置と共に示す説明図である。

[図44]図44は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成を回路装置と共に示す説明図である。

[図45]図45は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成を回路装置と共に示す説明図である。

[図46]図46は、シート状コネクタの表面に保護膜が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図47]図47は、シート状コネクタの表面に保護膜が形成された状態を示す説明用断面図である。

[図48]図48は、本発明に係るシート状コネクタを説明する上面図である。

[図49]図49は、実施例で使用したテスト用回路装置の平面図である。

[図50]図50は、実施例で使用したテスト用回路装置の側面図である。

[図51]図51は、実施例で使用した繰り返し耐久性の試験装置の概略の構成を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0105] 以下、本発明の実施の形態(実施例)を図面に基づいてより詳細に説明する。

図1〜図3は、本発明に係る第1の実施例の異方導電性コネクタ装置を示す説明図であり、図1は、異方導電性コネクタ装置の平面図、図2は、図1に示す異方導電性コネクタ装置のX-X断面を示す説明図、図3は、図1に示す異方導電性コネクタ装置のY-Y断面の一部を拡大して示す説明図である。

[0106] この異方導電性コネクタ装置10は、矩形の異方導電膜10Aと、この異方導電膜10Aの一面上に一体的に設けられたシート状コネクタ20と、異方導電膜10Aを支持する矩形の板状の支持体30とにより構成されている。

[0107] この異方導電性コネクタ装置10における異方導電膜10Aは、それぞれ厚み方向に伸びる複数の円柱状の導電路形成部11と、これらの導電路形成部11を相互に絶縁する絶縁部14とにより構成されており、この例では、導電路形成部11が格子点位置に従って一定のピッチで配置されている。

[0108] また、異方導電膜10Aは、全体が絶縁性の弾性高分子物質により形成され、その導電路形成部11には、磁性を示す導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されている。これに対し、絶縁部14は、導電性粒子が全く或いは殆ど含有されていないものである。

[0109] 図示の例では、異方導電膜10Aの中央部分の一面が周縁部分より突出した状態に形成されている。そして、複数の導電路形成部11のうち当該異方導電膜10Aにおける中央部分に形成されたものが、接続対象電極、例えば検査対象である回路装置における被検査電極に電氣的に接続される有効導電路形成部12とされている。

[0110] また、異方導電部10Aにおける周縁部分に形成されたものが、接続対象電極に電氣的に接続されない無効導電路形成部13とされている。なお、有効導電路形成部12は、接続対象電極のパターンに対応するパターンに従って配置されている。

- [0111] 一方、絶縁部14は、個々の導電路形成部11の周囲を取り囲むよう一体的に形成されており、これにより、全ての導電路形成部11は、絶縁部14によって相互に絶縁された状態とされている。
- [0112] また、この例の異方導電性コネクタ装置10においては、異方導電膜10Aの中央部分の絶縁部14には、その一面から突出する連結用突出部15が形成されている。一方、異方導電膜10Aの他面には、導電路形成部11の表面が絶縁部14の表面から突出する突出部分11Aが形成されている。
- [0113] 有効導電路形成部12の厚みは、例えば、0.1〜2mmであり、好ましくは0.2〜1mmである。
- [0114] また、有効導電路形成部12の径は、接続対象電極のピッチなどに応じて適宜設定されるが、例えば、50〜1000 μm であり、好ましくは200〜800 μm である。
- [0115] 突出部分11Aの突出高さは、例えば、10〜100 μm であり、好ましくは20〜60 μm である。
- [0116] シート状コネクタ20は、柔軟な絶縁性シート21を有し、この絶縁性シート21には、当該絶縁性シート21の厚み方向に伸びる金属よりなる複数の電極構造体22が、接続対象電極のパターンに対応するパターンに従って、当該絶縁性シート21の面方向に互いに離間して配置されている。また、絶縁性シート21には、異方導電膜10Aの連結用突出部15に対応して複数の連結用貫通孔26が形成されている。
- [0117] 電極構造体22の各々は、絶縁性シート21の表面(図において上面)に露出する突起状の表面電極部23と、絶縁性シート21の裏面に露出する円板状の裏面電極部24とが、絶縁性シート21の厚み方向に貫通して伸びる短絡部25によって互いに一体に連結されて構成されている。
- [0118] そして、シート状コネクタ20は、その電極構造体22の各々が異方導電膜10Aの有効導電路形成部12上に位置され、かつ、その絶縁性シート21の連結用貫通孔26に異方導電膜10Aの連結用突出部15が挿入された状態で、当該異方導電膜10A上に一体的に設けられている。
- [0119] 絶縁性シート21の厚みは、例えば、0.005〜1mmであり、好ましくは0.01〜0.5mm、さらに好ましくは0.015〜0.3mmである。

- [0120] また、電極構造体22における表面電極部23の径は、接続対象電極のピッチなどに応じて適宜設定されるが、例えば、50ー1000 μm であり、好ましくは200ー800 μm である。
- [0121] また、表面電極部23の突出高さは、例えば、10ー300 μm であり、好ましくは50ー200 μm である。
- [0122] 支持体30には、図4および図5にも示すように、その中央位置に異方導電膜10Aより小さい寸法の矩形の開口部31が形成され、当該支持体30の四隅の位置の各々には、位置決め穴32が形成されている。
- [0123] そして、異方導電膜10Aは、支持体30の開口部31に配置され、当該異方導電膜10Aの周縁部分が支持体30に固定されることにより、当該支持体30に支持されている。
- [0124] 支持体30の厚みは、例えば、0.01ー1mmであり、好ましくは0.05ー0.8mmである。
- [0125] 異方導電膜10Aを形成する弾性高分子物質は、そのデュロメータ硬さが15ー70であることが好ましく、より好ましくは25ー65である。このデュロメータ硬さが過小である場合には、高い繰り返し耐久性が得られないことがある。
- [0126] 一方、このデュロメータ硬さが過大である場合には、高い導電性を有する導電路形成部が得られないことがある。
- [0127] 異方導電膜10Aを形成する弾性高分子物質としては、架橋構造を有する高分子物質が好ましい。このような弾性高分子物質を得るために用いることのできる硬化性の高分子物質形成材料としては、種々のものを用いることができ、その具体例としては、
ポリブタジエンゴム、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンーブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリルーブタジエン共重合体ゴムなどの共役ジエン系ゴムおよびこれらの水素添加物、
スチレンーブタジエンージエンブロック共重合体ゴム、スチレンーイソプレンブロック共重合体などのブロック共重合体ゴムおよびこれらの水素添加物、
クロロプレンゴム、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、シリコ

ーンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴムなどが挙げられる。

[0128] 以上において、得られる異方導電性コネクタ10に耐候性が要求される場合には、共役ジエン系ゴム以外のものを用いることが好ましく、特に、成形加工性および電気特性の観点から、シリコンゴムを用いることが好ましい。

[0129] シリコンゴムとしては、液状シリコンゴムを架橋または縮合したものが好ましい。液状シリコンゴムは、その粘度が歪速度 10^{-1}sec で 10^5 ポアズ以下のものが好ましく、縮合型のもの、付加型のもの、ビニル基やヒドロキシル基を含有するものなどのいずれであってもよい。具体的には、ジメチルシリコン生ゴム、メチルビニルシリコン生ゴム、メチルフェニルビニルシリコン生ゴムなどを挙げるができる。

[0130] また、シリコンゴムは、その分子量 M_w （標準ポリスチレン換算重量平均分子量をいう。以下同じ。）が10,000-40,000のものであることが好ましい。また、得られる導電路形成部11に良好な耐熱性が得られることから、分子量分布指数（標準ポリスチレン換算重量平均分子量 M_w と標準ポリスチレン換算数平均分子量 M_n との比 M_w/M_n の値をいう。以下同じ。）が2以下のものが好ましい。

[0131] 異方導電膜10Aにおける導電路形成部11に含有される導電性粒子としては、後述する方法により当該粒子を容易に配向させることができることから、磁性を示す導電性粒子が用いられる。このような導電性粒子の具体例としては、

鉄、コバルト、ニッケルなどの磁性を有する金属の粒子若しくはこれらの合金の粒子またはこれらの金属を含有する粒子、

またはこれらの粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に金、銀、パラジウム、ロジウムなどの導電性の良好な金属のメッキを施したもの、

あるいは非磁性金属粒子若しくはガラスビーズなどの無機物質粒子またはポリマー粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に、ニッケル、コバルトなどの導電性磁性金属のメッキを施したものなどが挙げられる。

[0132] これらの中では、ニッケル粒子を芯粒子とし、その表面に導電性の良好な金のメッキを施したものをを用いることが好ましい。

[0133] 芯粒子の表面に導電性金属を被覆する手段としては、特に限定されるものではな

いが、例えば、化学メッキまたは電解メッキ法、スパッタリング法、蒸着法などが用いられている。

[0134] 導電性粒子として、芯粒子の表面に導電性金属が被覆されてなるものを用いる場合には、良好な導電性が得られることから、粒子表面における導電性金属の被覆率(芯粒子の表面積に対する導電性金属の被覆面積の割合)が40%以上であることが好ましく、さらに好ましくは45%以上、特に好ましくは47〜95%である。

[0135] また、導電性金属の被覆量は、芯粒子の0.5〜50質量%であることが好ましく、より好ましくは2〜30質量%、さらに好ましくは3〜25質量%、特に好ましくは4〜20質量%である。被覆される導電性金属が金である場合には、その被覆量は、芯粒子の0.5〜30質量%であることが好ましく、より好ましくは2〜20質量%、さらに好ましくは3〜15質量%である。

[0136] また、導電性粒子の粒子径は、1〜100 μm であることが好ましく、より好ましくは2〜50 μm 、さらに好ましくは3〜30 μm 、特に好ましくは4〜20 μm である。

[0137] また、導電性粒子の粒子径分布(D_w/D_n)は、1〜10であることが好ましく、より好ましくは1.01〜7、さらに好ましくは1.05〜5、特に好ましくは1.1〜4である。

[0138] このような条件を満足する導電性粒子を用いることにより、得られる導電路形成部11は、加圧変形が容易なものとなり、また、当該導電路形成部11において導電性粒子間に十分な電氣的接触が得られる。

また、導電性粒子の形状は、特に限定されるものではないが、高分子物質形成材料中に容易に分散させることができる点で、球状のもの、星形状のものあるいはこれらが凝集した2次粒子であることが好ましい。

[0139] また、導電性粒子の表面がシランカップリング剤などのカップリング剤、潤滑剤で処理されたものを適宜用いることができる。カップリング剤や潤滑剤で粒子表面を処理することにより、異方導電性コネクタの耐久性が向上する。

[0140] このような導電性粒子は、高分子物質形成材料に対して体積分率で5〜60%、好ましくは7〜50%となる割合で用いられることが好ましい。この割合が5%未満の場合には、十分に電気抵抗値の小さい導電路形成部11が得られないことがある。一方、この割合が60%を超える場合には、得られる導電路形成部11は脆弱なものとなりや

すく、導電路形成部11として必要な弾性が得られないことがある。

[0141] シート状コネクタ20における絶縁性シート21を構成する材料としては、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂等のポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリルニトリル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンサルファイド、ポリアミド、ポリオキシメチレンなどの熱可塑性樹脂を用いることができるが、耐熱性、寸法安定性などの点で、熱硬化性樹脂が好ましく、特にポリイミド樹脂が好ましい。

[0142] 支持体30を構成する材料としては、線熱膨張係数が $3 \times 10^{-5}/K$ 以下のものを用いることが好ましく、より好ましくは $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-6}/K$ 、特に好ましくは $6 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-6}/K$ である。

[0143] 具体的な材料としては、金属材料や非金属材料が用いられる。

金属材料としては、金、銀、銅、鉄、ニッケル、コバルト若しくはこれらの合金などを用いることができる。

[0144] 非金属材料として、

ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアラミド樹脂、ポリアミド樹脂等の機械的強度の高い樹脂材料、

ガラス繊維補強型エポキシ樹脂、ガラス繊維補強型ポリエステル樹脂、ガラス繊維補強型ポリイミド樹脂等の複合樹脂材料、

エポキシ樹脂等にシリカ、アルミナ、ボロンナイトライド等の無機材料をフィラーとして混入した複合樹脂材料などを用いることができるが、

線熱膨張係数が小さい点で、ポリイミド樹脂、ガラス繊維補強型エポキシ樹脂等の複合樹脂材料、ボロンナイトライドをフィラーとして混入したエポキシ樹脂等の複合樹脂材料が好ましい。

[0145] 第1の例の異方導電性コネクタ装置10によれば、異方導電膜10A上にシート状コネクタ20が一体的に設けられているため、異方導電膜10Aに対するシート状コネクタ20の位置合わせが不要となり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得られ、しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場

合や高温環境下に使用した場合でも、導電路形成部11と電極構造体22との位置ずれが生じることがなく、従って、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0146] また、異方導電膜10Aに形成された連結用突出部15がシート状コネクタ20における絶縁性シート21に形成された連結用貫通孔26に挿入されているため、導電路形成部11と電極構造体22との位置ずれを一層確実に防止することができる。

[0147] また、シート状コネクタ20における電極構造体22の表面電極部23は突起状のものであるため、接続対象電極より厚みの大きいレジスト膜が形成された回路装置に対しても電氣的接続を確実に達成することができる。

[0148] このような異方導電性コネクタ装置10は、例えば次のようにして製造することができる。

[0149] 図6は、本発明の異方導電性コネクタ装置を製造するために用いられる金型の一例における構成を示す説明用断面図である。この金型は、上型50およびこれと対となる下型55が、互いに対向するよう配置されて構成され、上型50の成形面(図6において下面)と下型55の成形面(図6において上面)との間に成形空間65が形成されている。

[0150] 上型50においては、強磁性体基板51の表面(図6において下面)に、目的とする異方導電性コネクタ10における導電路形成部11のパターンに対応する配置パターンに従って強磁性体層52が形成され、この強磁性体層52以外の個所には、非磁性体層53が形成されており、強磁性体層52および非磁性体層53により成形面が形成されている。また、上型50には、その成形面に段差が形成されて凹部54が形成されている。

[0151] 一方、下型55においては、強磁性体基板56の表面(図6において上面)に、目的とする異方導電性コネクタ10における導電路形成部11のパターンに対応するパターンに従って強磁性体層57が形成され、この強磁性体層57以外の個所には、当該強磁性体層57の厚みより大きい厚みを有する非磁性体層58が形成されており、非磁性体層58と強磁性体層57との間に段差が形成されることにより、当該下型55の成形面には、異方導電膜10Aにおける突出部分11Aを形成するための凹部59が形

成されている。

- [0152] 上型50および下型55の各々における強磁性体基板51、56を構成する材料としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属を用いることができる。この強磁性体基板51、56は、その厚みが0.1〜50mmであることが好ましく、表面が平滑で、化学的に脱脂処理され、また、機械的に研磨処理されたものであることが好ましい。
- [0153] また、上型50および下型55の各々における強磁性体層52、57を構成する材料としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属を用いることができる。この強磁性体層52、57は、その厚みが10 μ m以上であることが好ましい。この厚みが10 μ m未満である場合には、金型内に形成される成形材料層に対して、十分な強度分布を有する磁場を作用させることが困難となり、この結果、当該成形材料層における導電路形成部11となるべき部分に導電性粒子を高い密度で集合させることが困難となるため、良好な異方導電性コネクタが得られないことがある。
- [0154] また、上型50および下型55の各々における非磁性体層53、58を構成する材料としては、銅などの非磁性金属、耐熱性を有する高分子物質などを用いることができるが、フォトリソグラフィの手法により容易に非磁性体層53、58を形成することができる点で、放射線によって硬化された高分子物質を用いることが好ましく、その材料としては、例えばアクリル系のドライフィルムレジスト、エポキシ系の液状レジスト、ポリイミド系の液状レジストなどのフォトレジストを用いることができる。
- [0155] また、下型55における非磁性体層58の厚みは、形成すべき突出部分11Aの突出高さおよび強磁性体層57の厚みに応じて設定される。
- [0156] 上記の金型を用い、例えば、次のようにして異方導電性コネクタ装置10が製造される。
- [0157] 先ず、図1から図3に示す構成のシート状コネクタ20を製造する。具体的に説明すると、図7に示すように、絶縁性シート21上に金属層24Aが一体的に積層されてなる積層材料を用意し、この積層材料における絶縁性シート21に対して、図8に示すように、形成すべき電極構造体22のパターンに対応するパターンに従って、当該絶縁

性シート21の厚み方向に貫通する複数の貫通孔25Hを形成する。

[0158] 次いで、この積層材料に対してメッキ処理を施すことによって、図9に示すように、絶縁性シート21の貫通孔25H内に金属層24Aに一对に連結された短絡部25を形成すると共に、当該絶縁性シート21の表面に、短絡部25に一体に連結された突起状の表面電極部23を形成する。

[0159] その後、積層材料における金属層24Aに対してフォトエッチング処理を施してその一部を除去することにより、図10に示すように、短絡部25に一体に連結された裏面電極部24を形成して電極構造体22を形成する。そして、図11に示すように、絶縁性シート21に連結用貫通孔26を形成することにより、シート状コネクタ20が得られる。

[0160] 以上において、絶縁性シート21に貫通孔25Hおよび連結用貫通孔26を形成する方法としては、レーザー加工法、ドライエッチング法などを利用することができる。

[0161] 短絡部25および表面電極部23を形成するためのメッキ処理法としては、電解メッキ法、無電解メッキ法を利用することができる。

[0162] 次いで、図12に示すように、2枚の枠状のスペーサー60、61と、支持体30とを用意し、この支持体30を、図12に示すように、スペーサー61を介して下型55の所定の位置に固定して配置し、更に支持体30上にスペーサー60を配置する。

[0163] 一方、硬化されて弾性高分子物質となる液状の高分子物質形成材料中に、磁性を示す導電性粒子を分散させることにより、異方導電膜形成用の成形材料を調製する。

[0164] 次いで、図13に示すように、上型50の成形面上の凹部54内に、保護膜62を配置し、更にこの保護膜62上に、シート状コネクタ20をその電極構造体22の各々が強磁性体層52上に位置するよう位置合わせした状態で、当該電極構造体22の表面電極部23が保護膜62に接するよう配置する。

[0165] そして、図14に示すように、上型50の凹部54内に成形材料を充填することにより、当該凹部54内に高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が含有されてなる成形材料層17を形成すると共に、下型55、スペーサー60、61および支持体30によって形成される空間内に成形材料を充填する。

- [0166] これにより、当該空間内に高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が含まれてなる成形材料層18を形成し、更に上型50をスペーサー60上に位置合わせて配置することにより、図15に示すように、金型内に最終的な形態の成形材料層19を形成する。
- [0167] この状態においては、金型内における下型55の成形面上に成形材料層19が形成されていると共に、当該成形材料層19上にシート状コネクタ20が配置され、更に、シート状コネクタ20と上型50の成形面との間には、保護膜62が配置されている。
- [0168] また、成形材料層19においては、図16に示すように、導電性粒子Pは当該成形材料層19中に分散された状態である。
- [0169] 次いで、上型50における強磁性体基板51の上面および下型55における強磁性体基板56の下面に配置された電磁石(図示せず)を作動させることにより、強度分布を有する平行磁場、すなわち上型50の強磁性体層52とこれに対応する下型55の強磁性体層57との間において大きい強度を有する平行磁場を成形材料層19の厚み方向に作用させる。
- [0170] その結果、成形材料層19においては、当該成形材料層19中に分散されていた導電性粒子が、図17に示すように、上型50の各々の強磁性体層52とこれに対応する下型55の強磁性体層57との間に位置する導電路形成部11となるべき部分に集合すると共に、成形材料層19の厚み方向に並ぶよう配向する。
- [0171] そして、この状態において、成形材料層19を硬化処理することにより、弾性高分子物質中に導電性粒子が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に充填された導電路形成部11と、これらの導電路形成部11の周囲を包囲するよう形成された、導電性粒子が全くあるいは殆ど存在しない絶縁性の弾性高分子物質よりなる絶縁部14とを有する異方導電膜10Aが、その一面にシート状コネクタ20が一体的に接着された状態で、かつ、その周縁部分が支持体30に固定されて支持された状態で形成される。
- [0172] これによって、図1から図3に示す構成の異方導電性コネクタ10が製造される。
- [0173] 以上において、保護膜62を形成する材料としては、レジスト材料、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂材料を用いることができる。
- [0174] 成形材料層19の硬化処理は、平行磁場を作用させたままの状態で行うこともできる

が、平行磁場の作用を停止させた後に行うこともできる。

[0175] 各成形材料層に作用される平行磁場の強度は、平均で20,000〜1,000,000 μ Tとなる大きさが好ましい。

[0176] また、各成形材料層に平行磁場を作用させる手段としては、電磁石の代わりに永久磁石を用いることもできる。永久磁石としては、上記の範囲の平行磁場の強度が得られる点で、アルニコ(Fe-Al-Ni-Co系合金)、フェライトなどよりなるものが好ましい。

[0177] 成形材料層19の硬化処理は、使用される材料によって適宜選定されるが、通常、加熱処理によって行われる。具体的な加熱温度および加熱時間は、成形材料層を構成する高分子物質形成材料などの種類、導電性粒子の移動に要する時間などを考慮して適宜選定される。

[0178] このような製造方法によれば、異方導電膜10Aを形成するための成形材料層19上にシート状コネクタ20が配置された状態で当該成形材料層19を硬化処理するため、異方導電膜10A上にシート状コネクタ20が一体的に設けられた異方導電性コネクタ装置10を有利にかつ確実に製造することができる。

[0179] また、上型50の成形面とシート状コネクタ20との間に保護膜62を配置することにより、当該上型50の成形面およびシート状コネクタ20の電極構造体22が損傷することを防止することができると共に、シート状コネクタ20の表面(上型50側の面)に成形材料が浸入することを防止することができる。

[0180] 図18〜図20は、本発明に係る第2の実施例の異方導電性コネクタ装置を示す説明図であり、図18は、異方導電性コネクタ装置の平面図、図19は、図18に示す異方導電性コネクタ装置のX-X断面を示す説明図、図20は、図18に示す異方導電性コネクタ装置のY-Y断面の一部を拡大して示す説明図である。

[0181] この第2の実施例の異方導電性コネクタ装置10は、矩形の異方導電膜10Aと、この異方導電膜10Aの一面上に一体的に設けられたシート状コネクタ20と、異方導電膜10Aを支持する矩形の板状の支持体30とにより構成されており、異方導電膜10Aおよび支持体30は、第1の実施例の異方導電性コネクタ装置と同様の構成である。

[0182] 第2の実施例の異方導電性コネクタ装置10におけるシート状コネクタ20は、電

極構造体22を除き、第1の実施例の異方導電性コネクタ装置10におけるシート状コネクタ20と同様の構成である。

[0183] 電極構造体22の各々は、絶縁性シート21の表面(図において上面)に露出する円形リング板状の表面電極部23と、絶縁性シート21の裏面に露出する円形リング板状の裏面電極部24とが、絶縁性シート21の厚み方向に貫通して伸びる円筒状の短絡部25(スルーホール)によって互いに一体に連結されて構成されている。

[0184] このようなシート状コネクタ20は、以下のようにして製造することができる。

[0185] 先ず、図21に示すように、絶縁性シート21の両面に金属層23A、24Aが一体的に積層されてなる積層材料を用意し、この積層材料に対して、図22に示すように、形成すべき電極構造体22のパターンに対応するパターンに従って、当該積層材料の厚み方向に貫通する複数の貫通孔25Hを形成する。

[0186] 次いで、この積層材料に対してメッキ処理を施すことによって、図23に示すように、積層材料の貫通孔25H内に各金属層23A、24Aに一体に連結された短絡部25を形成する。

[0187] その後、積層材料における各金属層23A、24Aに対してフォトリソグラフィ処理を施してその一部を除去することにより、図24に示すように、絶縁性シート21の両面に短絡部25を介して一体に連結された表面電極部23および裏面電極部24を形成して電極構造体22を形成する。

[0188] そして、図25に示すように、絶縁性シート21に連結用貫通孔26を形成することにより、シート状コネクタ20が得られる。

[0189] そして、第2の例の異方導電性コネクタ装置10は、図11に示すシート状コネクタ20の代わりに図24に示すシート状コネクタ20を用いること以外は、第1の例の異方導電性コネクタ装置と同様にして製造することができる。

[0190] 第2の例の異方導電性コネクタ装置10によれば、異方導電膜10A上にシート状コネクタ20が一体的に設けられているため、異方導電膜10Aに対するシート状コネクタ20の位置合わせが不要となり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得られ、しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、導電路形成部11と電極構造体22との位置ず

れが生じることがなく、従って、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

- [0191] また、異方導電膜10Aに形成された連結用突出部15がシート状コネクタ20における絶縁性シート21に形成された連結用貫通孔26に挿入されているため、導電路形成部11と電極構造体22との位置ずれを一層確実に防止することができる。
- [0192] また、シート状コネクタ20における電極構造体22の表面電極部23は板起状のものであるため、接続対象電極が突起状のものであっても、導電路形成部11が過剰に加圧されることがなく、従って、繰り返し使用した場合にも、導電路形成部11において長期間にわたって安定した導電性が得られる。
- [0193] 図26～図28は、本発明に係る第3の実施例の異方導電性コネクタ装置を示す説明図であり、図26は、異方導電性コネクタ装置の平面図、図27は、図26に示す異方導電性コネクタ装置のX-X断面を示す説明図、図28は、図26に示す異方導電性コネクタ装置のY-Y断面の一部を拡大して示す説明図である。
- [0194] この第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10は、矩形の異方導電膜10Aと、この異方導電膜10Aの一面上に一体的に設けられたシート状コネクタ20と、異方導電膜10Aを支持する矩形の板状の支持体30とにより構成されており、異方導電膜10Aおよび支持体30は、第1の実施例の異方導電性コネクタ装置と同様の構成である。
- [0195] この第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10では、シート状コネクタ20は、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成された、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シート21を有し、この絶縁性シート21には、当該絶縁性シート21の厚み方向に伸びる金属よりなる複数の電極構造体22が、接続対象電極のパターンに対応するパターンに従って、当該絶縁性シート21の面方向に互いに離間して配置されている。
- [0196] 電極構造体22の各々は、絶縁性シート21の厚み方向に貫通して伸びて絶縁性シートに一体に連結されて構成されている。
- [0197] そして、シート状コネクタ20は、その電極構造体22の各々が異方導電膜10Aの有効導電路形成部12上に位置され、当該異方導電膜10A上に一体化されている。

- [0198] メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シート21の厚みは、例えば0.005〜1mmであり、好ましくは0.01〜0.5mm、さらに好ましくは0.015〜0.3mmである。
- [0199] また、電極構造体22の径は、接続対象電極のピッチなどに応じて適宜設定されるが、例えば50〜1000 μ mであり、好ましくは200〜800 μ mである。
- [0200] また、電極構造体22の絶縁性シートからの突出高さは、例えば10〜300 μ mであり、好ましくは50〜200 μ mである。
- [0201] 絶縁性シート21を構成する、メッシュ若しくは不織布としては、有機繊維によって形成されたものを好適に用いることができる。かかる有機繊維としては、ポリテトラフルオロエチレン繊維などのフッ素樹脂繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維、ポリアリレート繊維、ナイロン繊維、ポリエステル繊維などを挙げることができる。
- [0202] また、有機繊維として、その線熱膨張係数が接続対象体を形成する材料の線熱膨張係数と同等若しくは近似したもの、具体的には、線熱膨張係数が 30×10^{-6} 〜 5×10^{-6} /K、特に 10×10^{-6} 〜 3×10^{-6} /Kであるものを用いることにより、当該異方導電膜の熱膨張が抑制されるため、温度変化による熱履歴を受けた場合にも、接続対象体に対する良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。
- [0203] また、有機繊維としては、その径が10〜200 μ mのものを用いることが好ましい。
- [0204] さらに、多孔性シートとしては、レーザー穴開け加工や、エッチングなどの処理によって、多数の開口を設けて多孔性になった薄膜樹脂シートなどを使用することができる。
- [0205] このような第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10によれば、絶縁性シート21の空隙に、異方導電膜を構成する材料、または、異方導電膜とシート状コネクタを接着する接着剤が、これらの空隙の間に浸透した状態で硬化されるために、異方導電膜10A上にシート状コネクタ20が一体化され、シート状コネクタが異方導電膜上で、異方導電膜と一体化された状態となって、相互に位置移動不能な状態となっている。
- [0206] このため、異方導電膜10Aに対するシート状コネクタ20の位置合わせが不要となり、接続対象電極のピッチが小さいものであっても、良好な電氣的接続状態が得ら

れ、しかも、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、導電路形成部11と電極構造体22との位置ずれが生じることがなく、従って、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0207] また、シート状コネクタ20における絶縁性シート21が、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成された、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シート21から構成されるため、導電路形成部11と電極構造体22との位置ずれを一層確実に防止することができる。

[0208] また、シート状コネクタ20における電極構造体22は突起状のものであるため、接続対象電極より厚みの大きいレジスト膜が形成された回路装置に対しても電氣的接続を確実に達成することができる。

[0209] このような第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10は、例えば、次のようにして製造することができる。

[0210] すなわち、図6に示したような上型50と下型55からなる金型を用いて、例えば、次のようにして異方導電性コネクタ装置10が製造される。

まず、図26ー図28に示す構成のシート状コネクタ20を製造する。具体的に説明すると、図29に示すように、メッシュまたは不織布よりなる絶縁性シート21を用意する。

[0211] 図30に示すように、この絶縁性シート21の上に例えばドライフィルムレジスト等によりレジスト層70を形成する。

[0212] このレジスト層を形成した絶縁性シート21に対して、図31に示すように、形成すべき電極構造体22のパターンに対応するパターンに従って、レジスト層70に複数のパターン孔75を形成する。

[0213] 次に、この積層材料に対してメッキ処理を施すことによって、図32に示すように、レジスト層70のパターン孔75内に、メッシュまたは不織布よりなる絶縁性シート21と連結された電極構造体22を形成する。

[0214] その後、積層材料層からレジスト層を除去することにより図33に示すようにシート状コネクタ20が得られる。

[0215] 以上において、電極構造体22を形成するためのメッキ処理法としては、電解メッキ

法、無電解メッキ法を利用することができる。

[0216] そして、第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10は、図11に示すシート状コネクタ20の代わりに、図33に示すシート状コネクタ20を用いること以外は、第1の例の異方導電性コネクタ装置と同様にして、図34～図39に示したように、製造することができる。従って、その詳細な説明は省略する。

[0217] このような製造方法によれば、異方導電膜10Aを形成するための成形材料層10B上にシート状コネクタ20が配置された状態で、絶縁性シート21の空隙に、異方導電膜を構成する材料が、これらの空隙の間に浸透した状態で硬化されるために、当該成形材料層10Bを硬化処理するため、異方導電膜10A上にシート状コネクタ20が一体化された異方導電性コネクタ装置10を有利にかつ確実に製造することができる。

[0218] 図40は、本発明に係る回路装置の検査装置の一例における構成の概略を示す説明図である。

[0219] この回路装置の検査装置は、ガイドピン42を有する検査用回路基板40が設けられている。この検査用回路基板40の表面(図1において上面)には、検査対象である回路装置1の被検査電極2のパターンに対応するパターンに従って検査用電極41が形成されている。ここで、回路装置1の被検査電極2はパッド電極である。

[0220] 検査用回路基板40の表面上には、前述の第1の実施例の異方導電性コネクタ装置10が配置されている。

[0221] 具体的には、異方導電性コネクタ装置10における支持体30に形成された位置決め穴32(図1および図3参照)にガイドピン42が挿入されることにより、異方導電膜10Aにおける有効導電路形成部12が検査用電極41上に位置するよう位置決めされた状態で、当該異方導電性コネクタ装置10が検査用回路基板40の表面上に固定されている。

[0222] このような回路装置の検査装置においては、異方導電性コネクタ装置10上に、回路装置1の被検査電極2が、シート状コネクタ20の電極構造体22の表面電極部23上に位置されるよう回路装置1が配置される。

この状態で、例えば、回路装置1を検査用回路基板5に接近する方向に押圧するこ

とにより、異方導電性コネクタ装置10の有効導電路形成部12の各々が、シート状コネクタ20における電極構造体22と検査用電極41とにより挟圧された状態となる。

。

[0223] その結果、回路装置1の各被検査電極2と検査用回路基板40の各検査用電極41との間の電氣的接続が、シート状コネクタ20の電極構造体22、異方導電膜10Aの有効導電路形成部12を介して達成され、この検査状態で回路装置1の検査が行われる。

[0224] 上記の回路装置の検査装置によれば、前述の第1の例の異方導電性コネクタ装置10を有するため、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0225] また、シート状コネクタ20における電極構造体22の表面電極部23は突起状のものであるため、検査対象である回路装置1が、被検査電極2の厚みより大きい厚みを有するレジスト膜が形成されたものであっても、当該回路装置1に対する電氣的接続を確実に達成することができる。

[0226] 図41は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成の概略を示す説明図である。

[0227] この回路装置の検査装置は、ガイドピン42を有する検査用回路基板40が設けられている。この検査用回路基板40の表面(図1において上面)には、検査対象である回路装置1の被検査電極2のパターンに対応するパターンに従って検査用電極41が形成されている。

[0228] ここで、回路装置1の被検査電極2は突起状(半球状)のハンダボール電極である。

[0229] 検査用回路基板40の表面上には、前述の第2の実施例の異方導電性コネクタ装置10が配置されている。

[0230] 具体的には、異方導電性コネクタ装置10における支持体30に形成された位置決め穴32(図1および図3参照)にガイドピン42が挿入されることにより、異方導電膜10Aにおける有効導電路形成部12が検査用電極41上に位置するよう位置決めされた状態で、当該異方導電性コネクタ装置10が検査用回路基板40の表面上に固定されている。

- [0231] 上記の回路装置の検査装置によれば、前述の第2の実施例の異方導電性コネクタ装置10を有するため、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。
- [0232] また、シート状コネクタ20における電極構造体22の表面電極部23は板起状のものであるため、被検査電極2が突起状のものであっても、導電路形成部11が過剰に加圧されることがなく、従って、繰り返し使用した場合にも、導電路形成部11において長期間にわたって安定した導電性が得られる。
- [0233] 図42は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成の概略を示す説明図である。
- [0234] この回路装置の検査装置は、ガイドピン42を有する検査用回路基板40が設けられている。この検査用回路基板40の表面(図1において上面)には、検査対象である回路装置1の被検査電極2のパターンに対応するパターンに従って検査用電極41が形成されている。ここで、回路装置1の被検査電極2は、図40と同様にパッド電極である。
- [0235] そして、検査用回路基板40の表面上には、図40と同様にして、前述の第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10が配置されている。
- [0236] この実施例の回路装置の検査装置によれば、前述の第1の実施例の異方導電性コネクタ装置10を有するため、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下に使用した場合でも、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。
- [0237] また、シート状コネクタ20における電極構造体22は突起状のものであるため、検査対象である回路装置1が、被検査電極2の厚みより大きい厚みを有するレジスト膜が形成されたものであっても、当該回路装置1に対する電氣的接続を確実に達成することができる。
- [0238] 図43は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成の概略を示す説明図である。
- [0239] この回路装置の検査装置は、ガイドピン42を有する検査用回路基板40が設けられている。この検査用回路基板40の表面(図1において上面)には、検査対象である回路装置1の被検査電極2のパターンに対応するパターンに従って検査用電極41が

形成されている。ここで、回路装置1の被検査電極2は、図41と同様に、突起状(半球状)のハンダボール電極である。

[0240] 検査用回路基板40の表面上には、図41と同様にして、第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10が配置されている。

[0241] この実施例の回路装置の検査装置によれば、第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10を有するため、長期間にわたって繰り返し使用した場合や高温環境下で使用した場合でも、良好な電氣的接続状態を安定に維持することができる。

[0242] また、シート状コネクタ20における電極構造体22は板起状のものであるため、被検査電極2が突起状のものであっても、導電路形成部11が過剰に加圧されることがなく、従って、繰り返し使用した場合にも、導電路形成部11において長期間にわたって安定した導電性が得られる。

[0243] 図44は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成の概略を示す説明図である。

[0244] すなわち、この実施例の異方導電性コネクタ装置においては、被検査電極のパターンに関わらず、導電路形成部を一定のピッチで配置し、これらの導電路形成部のうち一部の導電路形成部が被検査電極に電氣的に接続される有効導電路形成部とし、その他の導電路形成部が被検査電極に電氣的に接続されない無効導電路形成部としたものである。

[0245] 具体的に説明すると、図44に示すように、検査対象である回路装置1として、例えばCSP(Chip Scale Package)やTSOP(Thin Small Outline Package)などのように、一定のピッチの格子点位置のうち一部の位置にのみ被検査電極2が配置された構成のものである。

[0246] そして、この実施例では、回路装置の検査装置において、第1の実施例の異方導電性コネクタ装置10を用いたものである。

[0247] このような回路装置1を検査するための異方導電性コネクタ装置10においては、導電路形成部11が被検査電極2と実質的に同一のピッチの格子点位置に従って配置され、被検査電極2に対応する位置にある導電路形成部11を有効導電路形成部12とし、それら以外の導電路形成部11を無効導電路形成部13とすることができる。

[0248] このような構成の異方導電性コネクタ装置10によれば、当該異方導電性コネクタ装置10の製造において、金型の強磁性体層が一定のピッチで配置されることにより、成形材料層に磁場を作用させたときに、導電性粒子を所定の位置に効率よく集合させて配向させることができる。

[0249] これにより、得られる導電路形成部の各々において、導電性粒子の密度が均一なものとなるので、各導電路形成部の抵抗値の差が小さい異方導電性コネクタ装置を得ることができる。

[0250] 図45は、本発明に係る回路装置の検査装置の他の実施例の構成の概略を示す説明図である。

[0251] この実施例の回路装置の検査装置では、図44と同様に、検査対象である回路装置1として、例えばCSP (Chip Scale Package) やTSOP (Thin Small Outline Package) などのように、一定のピッチの格子点位置のうち一部の位置にのみ被検査電極2が配置された構成のものである。

[0252] このような回路装置1を検査するための異方導電性コネクタ装置10においては、導電路形成部11が被検査電極2と実質的に同一のピッチの格子点位置に従って配置され、被検査電極2に対応する位置にある導電路形成部11を有効導電路形成部12とし、それら以外の導電路形成部11を無効導電路形成部13とすることができる。

[0253] そして、この実施例では、回路装置の検査装置において、第3の実施例の異方導電性コネクタ装置10を用いたものである。

[0254] このような構成の異方導電性コネクタ装置10においても、当該異方導電性コネクタ装置10の製造において、金型の強磁性体層が一定のピッチで配置されることにより、成形材料層に磁場を作用させたときに、導電性粒子を所定の位置に効率よく集合させて配向させることができる。

[0255] これにより、得られる導電路形成部の各々において、導電性粒子の密度が均一なものとなるので、各導電路形成部の抵抗値の差が小さい異方導電性コネクタ装置を得ることができる。

実施例 1

[0256] 1) シート状コネクタの製造:

ポリアリレート系複合繊維(繊維径:23 μ m)により形成されたメッシュ(厚み:0.042mm, 開口径:54 μ m, 開口率:49%)の両面にドライフィルムレジスト(フォテック:H-9050)をラミネートして、図30に示す構成の積層材料を得た。

ラミネート後の積層材料の厚みは0.12mmであった。

- [0257] 積層材料の両面に直径0.3mmで、ピッチが0.8mmの開口を有するフォトマスクフィルムを開口部が一致するように位置あわせして積層し、平行光露光機(オーク製作所)を用いてドライフィルムレジスト層を露光した後、現像して図31に示す上下面に貫通した開口部を有する積層材料を得た。
- [0258] 得られた開口部を有する積層材料を銅メッキ液(奥野製薬工業:BVF)を用いて無電解メッキ処理を行い、図33に示す開口部内に電極構造体(22)を形成した積層材料をえた。
- [0259] 次に、レジストを剥離して図33に示す電極構造体(22)を備えたシート状コネクタ(20)を得た。
- [0260] 得られたシート状コネクタは、電極構造体の直径が0.3mm、厚み0.12mmで、電極構造体の配置ピッチが0.8mmであった。
- このシート状コネクタを14mm \times 7.5mmに切断し、片面に保護膜(62)としてドライフィルムレジストをラミネートして異方導電性コネクタの製造に使用した。
- [0261] 2) 支持体および金型の作製:
- 図4に示す構成に従い、下記の仕様の支持体を作製すると共に、図6に示す構成に従い、下記の仕様の異方導電膜成形用の金型を作製した。
- [0262] [支持体]
- 支持体(30)は、材質がSUS304、厚みが0.1mm、開口部(31)の寸法が17mm \times 10mmで、四隅に位置決め穴(32)を有する。
- [0263] [金型]
- 上型(50)および下型(55)の各々の強磁性体基板(51, 56)は、材質が鉄で、厚みが6mmである。
- [0264] 上型(50)および下型(55)の各々の強磁性体層(52, 57)は、材質がニッケルで、直径が0.45mm(円形)、厚みが0.1mm、配置ピッチ(中心間距離)が0.8mm、

強磁性体層の数は288個(12個×24個)である。

[0265] 上型(50)および下型(55)の各々の非磁性体層(53, 58)は、材質がドライフィルムレジストを硬化処理したものであり、上型(50)の非磁性体層(53)において、部分(53a)の厚みが0.3mm、部分(53b)の厚みが0.1mm、下型(55)の非磁性体層(58)の厚みが0.15mmである。

[0266] 上型に形成された凹部(54)の縦横の寸法は15mm×8mmで、深さが0.2mmである。

[0267] 3) 成形材料の調製:

付加型液状シリコーンゴム100重量部に、平均粒子径が $30\mu\text{m}$ の導電性粒子60重量部を添加して混合し、その後、減圧による脱泡処理を施すことにより、異方導電膜形成用の成形材料を調製した。以上において、導電性粒子としては、ニッケルよりなる芯粒子に金メッキが施されてなるもの(平均被覆量: 芯粒子の重量の20重量%)を用いた。

[0268] 4) 異方導電膜の形成:

上記の金型の上型(50)の凹部(54)に、上記のシート状コネクタ(20)の保護層(62)を設けた側を金型側にし、電極構造体と金型の強磁性体層(52)とを位置合わせして配置した(図35参照)。

[0269] 次に調製した成形材料をスクリーン印刷によって塗布することにより、液状付加型シリコーンゴム中に導電性粒子および補強材が含有されてなる、厚みが0.2mmの第1の成形材料層(17)を形成した(図36参照)。

[0270] また、上記の金型の下型(55)の成形面上に、縦横の寸法が20mm×13mmの矩形の開口部が形成された厚みが0.1mmのスペーサー(61)を位置合わせして配置し、このスペーサー(61)上に、上記の支持体(30)を位置合わせして配置し、支持体(30)の上に縦横の寸法が20mm×13mmの矩形の開口部が形成された厚みが0.2mmのスペーサー(60)を位置合わせして配置した(図34参照)。

[0271] その後、上記のようにして調製した成形材料をスクリーン印刷によって塗布することにより、下型(55)、スペーサー(60, 61)および支持体(30)によって形成される空間内に、液状付加型シリコーンゴム中に導電性粒子が含有されてなる、非磁性体層(5

8) 上に位置する部分の厚みが0.3mmの第2の成形材料層(18)を形成した(図36参照)。

[0272] そして、上型(50)に形成された第1の成形材料層(17)と下型(55)に形成された第2の成形材料層(18)とを位置合わせして重ね合わせて積層成形材料層(19)を形成した(図37、図38参照)。

[0273] そして、上型(50)と下型(55)との間に形成された積層成形材料層(19)に対し、強磁性体層(52, 57)の間に位置する部分に、電磁石によって厚み方向に2Tの磁場を作用させながら、100℃、1時間の条件で硬化処理を施すことにより、異方導電膜(10A)を形成した(図39参照)。

[0274] 金型を開放し、得られた異方導電性コネクタの一面側に備えられたシート状コネクタの表面の保護膜(62)を除去した。

[0275] 以上のようにして、本発明に係る異方導電性コネクタ(10)を製造した。得られた異方導電性コネクタ(10)における異方導電膜(10A)は、縦横の寸法が20mm×13mmの矩形で、導電路形成部(11)の厚みが電極構造体の厚みを含めて0.65mmであり、絶縁部(14)の厚みが0.6mmで、288個(12個×24個)の導電路形成部(11)を有し、各導電路形成部(11)の直径が0.45mm、導電路形成部(11)の配置ピッチ(中心間距離)が0.8mmで、導電路形成部(12)の上に配置されたシート状コネクタの電極構造体(22)は直径0.3mmで厚み0.12mmである。

[0276] 以下、この異方導電性コネクタを「異方導電性コネクタA」という。

[0277] (比較例1)

上型(50)の凹部にシート状コネクタを配置しなかったこと以外は、実施例1と同様にして異方導電性コネクタを製造した。得られた異方導電性コネクタにおける異方導電膜は、縦横の寸法が20mm×13mmの矩形で、導電路形成部の厚みが0.65mm、絶縁部の厚みが0.6mmで、288個(12個×24個)の導電路形成部を有し、各導電路形成部の直径が0.45mm、導電路形成部の配置ピッチ(中心間距離)が0.8mmのものである。

[0278] 以下、この異方導電性コネクタを「異方導電性コネクタB」という。

[0279] [異方導電性コネクタの評価]

実施例1に係る異方導電性コネクタAおよび比較例1に係る異方導電性コネクタBについて、その性能評価を以下のようにして行った。

実施例1に係る異方導電性コネクタAおよび比較例1に係る異方導電性コネクタBを評価するために、図49および図50に示すようなテスト用の回路装置3を用意した。

[0280] このテスト用の回路装置3は、直径が0.4mmで、高さが0.3mmのハンダボール電極4(材質:64半田)を合計で72個有するものであり、それぞれ36個のハンダボール電極4が配置されてなる2つの電極群が形成され、各電極群においては、18個のハンダボール電極2が0.8mmのピッチで直線状に並ぶ列が合計で2列形成されており、これらのハンダボール電極のうち2個ずつが、回路装置3内の配線8によって互いに電氣的接続されている。回路装置3内の配線数は合計で36である。

[0281] そして、このようなテスト用の回路装置を用いて、実施例1に係る異方導電性コネクタAおよび比較例1に係る異方導電性コネクタBの評価を、以下のようにして行った。

[0282] 《初期特性》

図51に示すように、異方導電性コネクタ10における支持体30の位置決め穴に、検査用回路基板5のガイドピン9を挿通させることにより、当該異方導電性コネクタ10を検査用回路基板5上に位置決めして配置した。

[0283] この異方導電性コネクタ10上に、テスト用の回路装置3を配置し、室温において、これらを加圧治具(図示せず)によって、3kgの荷重(導電路形成部1個当たり約40gの荷重)で加圧して固定した。

[0284] そして、異方導電性コネクタ10、テスト用の回路装置3並びに検査用回路基板5の検査用電極2およびその配線(図示省略)を介して互いに電氣的に接続された、検査用回路基板5の外部端子(図示省略)間に、直流電源115および定電流制御装置116によって、10mAの直流電流を常時印加し、電圧計110によって、加圧時における検査用回路基板5の外部端子間の電圧を測定した。

[0285] このようにして測定された電圧の値(V)をV1とし、印加した直流電流をI1(=0.01A)として、電気抵抗値R1(Ω)を、式: $R1 =$

$V1 / I1$ により求めた。その結果を表1に示す。

[0286] [表1]

表 1

	電気抵抗値 R_1 (m Ω)
実施例 1	1 2 2
比較例 1	1 1 7

[0287] 表1の結果から明らかなように、実施例1に係る異方導電性コネクタAは、異方導電膜にシート状コネクタを備えていない比較例1に係る異方導電性コネクタBと同等の良好な導電性を有することが確認された。

[0288] 《繰り返し耐久性》

図51に示すように、異方導電性コネクタ10における支持体30の位置決め穴に、検査用回路基板5のガイドピン9を挿通させることにより、当該異方導電性コネクタ10を検査用回路基板5上に位置決めして配置し、この異方導電性コネクタ10上に、テスト用の回路装置3を配置し、これらを加圧治具(図示せず)によって固定し、この状態で、恒温槽7内に配置した。

[0289] 次に、恒温槽7内の温度を90℃に設定し、加圧治具によって、加圧サイクルが5秒/ストローク、荷重が2.5kg(導電路形成部1個当たりの荷重が約35g)、で加圧を繰り返しながら、異方導電性コネクタ10、テスト用の回路装置3並びに検査用回路基板5の検査用電極6およびその配線(図示省略)を介して互いに電氣的に接続された、検査用回路基板5の外部端子(図示省略)間に、直流電源115および定電流制御装置116によって、10mAの直流電流を常時印加し、電圧計110によって、加圧時における検査用回路基板5の外部端子間の電圧を測定した。

[0290] このようにして測定された電圧の値(V)を $V1$ とし、印加した直流電流を $I1$ ($=0.01A$)として、電気抵抗値 $R1$ (Ω)を、式: $R1 = V1 / I1$ により求めた。

[0291] ここで、電気抵抗値 $R1$ には、2つの導電路形成部の電気抵抗値の他に、テスト用の回路装置3の電極間の電気抵抗値および検査用回路基板5の外部端子間の電気

抵抗値が含まれている。

そして、電気抵抗値 R_1 が 1Ω を超えるた場合は測定を中止した。その結果を表2に示す。

[0292] [表2]

表 2

加圧回数	電気抵抗値 R_1 (m Ω)				
	1 回	5000 回	10000 回	20000 回	50000 回
実施例 1	1 1 2	1 3 6	1 9 1	2 7 0	4 0 0
比較例 1	1 1 7	1 3 4	1 7 0	7 8 7	(1Ω 以上)

[0293] 耐久性試験(50000回の繰り返し加圧)が終了した後、各異方導電性コネクタの導電路形成部の表面を目視により観察した。

[0294] その結果、実施例1に係る異方導電性コネクタAについては、導電路形成部(12)の変形はほとんど変形しておらず、表面のシート状コネクタ(20)の電極構造体(22)の変形も見られなかった。電極構造体(22)の表面に少量のハンダが付着していたが、外見にほとんど変化が認められず、導電路形成部(12)中に導電性粒子が保持されていることが確認された。

[0295] 比較例1に係る異方導電性コネクタBについては、導電路形成部の表層部分に窪みが形成されており、形成された窪みの周囲の絶縁部の表層部分に導電性粒子が存在していた。

[0296] これは、突起状電極による加圧が繰り返されることにより、導電路形成部の表層部分が摩耗した結果、当該表層部分に含有されていた導電性粒子が周囲に飛散し、更にテスト用の回路装置によって加圧されることにより、導電性粒子が絶縁部の表層部分に押し込まれたことによるものと推測される。そして、導電路形成部に残存する導電性粒子は灰色に変色しており、ハンダ成分の付着が認められた。

[0297] 以上の結果から明らかなように、実施例1に係る異方導電性コネクタAによれば、導電路形成部が突起状電極によって繰り返して押圧されても、当該突起状電極の圧接による永久的な変形や、磨耗による変形が生じることが抑制され、長期間にわたって安定した導電性が得られることが確認された。

[0298] 本発明においては、上記の実施の形態に限定されずに種々の変更を加えることが可能である。

[0299] (1) 異方導電性コネクタ装置10に支持体を設けることは必須ではない。

[0300] (2) 本発明の異方導電性コネクタ装置10を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、異方導電膜は、検査用回路基板に一体的に接着されていてもよい。このような構成によれば、異方導電膜と検査用回路基板との間の位置ずれを確実に防止することができる。

このような異方導電性コネクタ装置は、異方導電性コネクタ装置を製造するための金型として、成形空間内に検査用回路基板を配置し得る基板配置用空間領域を有するものを用い、当該金型の成形空間内における基板配置用空間領域に検査用回路基板を配置し、この状態で、例えば成形空間内に成形材料を注入して硬化処理することにより、製造することができる。

[0301] (3) 異方導電膜は、それぞれ種類の異なる複数の層の積層体により形成されていてもよい。具体的には、それぞれ硬度が異なる弾性高分子物質により形成された複数の層の積層体よりなる構成、それぞれ導電路形成部となる部分に種類の異なる導電性粒子が含有された複数の層の積層体よりなる構成、それぞれ導電路形成部となる部分に粒子径の異なる導電性粒子が含有された複数の層の積層体よりなる構成、それぞれ導電路形成部となる部分における導電性粒子の含有割合が異なる複数の層の積層体よりなる構成を採用することにより、弾性や導電性の程度が制御された導電路形成部を形成することができる。

このような異方導電膜は、例えば、国際公開WO 03/075408号公報に記載されている方法によって製造することができる。

[0302] (4) 本発明の異方導電性コネクタ装置においては、図44、図45に示すように、被検査電極のパターンに関わらず、導電路形成部を一定のピッチで配置し、これらの導電路形成部のうち一部の導電路形成部が被検査電極に電氣的に接続される有効導電路形成部とし、その他の導電路形成部が被検査電極に電氣的に接続されない無効導電路形成部とすることができる。

このような構成の異方導電性コネクタ装置によれば、当該異方導電性コネクタ

装置の製造において、金型の強磁性体層が一定のピッチで配置されることにより、成形材料層に磁場を作用させたときに、導電性粒子を所定の位置に効率よく集合させて配向させることができ、これにより、得られる導電路形成部の各々において、導電性粒子の密度が均一なものとなるので、各導電路形成部の抵抗値の差が小さい異方導電性コネクタ装置を得ることができる。

[0303] (5) 異方導電膜の具体的な形状および構造は、種々の変更が可能である。

例えば、異方導電膜10Aは、その中央部分において、検査対象である回路装置の被検査電極と接する面に凹部を有するものであってもよい。

また、異方導電膜10Aは、その中央部分において貫通孔を有するものであってもよい。

また、異方導電膜10Aは、支持体30によって支持される部分に無効導電路形成部が形成されたものであってもよい。

また、異方導電膜10Aは、その他面が平面とされたものであってもよい。

[0304] (6) 異方導電性コネクタ装置の製造方法において、上型50の成形面とシート状コネクタ20との間に介在される保護膜62として、例えばレジスト材料よりなるものを用いる場合には、図46、図47に示すように、予めシート状コネクタ20の表面にレジスト材料よりなる保護膜62が形成されてなる積層体を製造し、この積層体を上型50の成形面に配置してもよい。

このような方法によれば、保護膜62をシート状コネクタ20の表面に密着させた状態で形成することができるため、シート状コネクタ20の表面に成形材料が浸入することを一層確実に防止することができる。

[0305] (7) 異方導電性コネクタ装置の製造方法において、異方導電性コネクタとシート状コネクタを個別に製造し、その後、接着剤等を用いて異方導電性コネクタとシート状コネクタを一体化して異方導電性コネクタ装置を製造してもよい。

本発明におけるシート状コネクタは、図48に示すように絶縁性シートがメッシュまたは不織布、または図示しないが多孔性シートよりなるため、接着剤等を用いてシート状コネクタを異方導電性コネクタの異方導電膜に固定する際、接着剤用の貫通孔を形成しなくても、メッシュ、不織布、多孔性シートの空隙に接着剤が侵入し、シ

ート状コネクタを強固に接着、固定できる、など本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

請求の範囲

- [1] 厚み方向に伸びる複数の導電路形成部が、絶縁部によって相互に絶縁された状態で配置されてなる異方導電膜と、
絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されてなるシート状コネクタとを備えた異方導電性コネクタ装置であって、
前記シート状コネクタが、各電極構造体の各々が前記異方導電膜の各導電路形成部上に位置した状態で、前記異方導電膜上に一体的に設けられていることを特徴とする異方導電性コネクタ装置。
- [2] 前記シート状コネクタが、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔が形成され、この貫通孔に電極構造体が配設されているシート状コネクタであることを特徴とする請求項1に記載の異方導電性コネクタ装置。
- [3] 前記シート状コネクタの電極構造体が、
前記絶縁性シートの表面に露出する表面電極部と、
前記絶縁性シートの裏面に露出する裏面電極部と、
前記絶縁性シートの厚み方向に伸びる短絡部とを備え、
前記表面電極部と裏面電極部とが、前記連結部を介して一体に連結されていることを特徴とする請求項1から2のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置。
- [4] 前記シート状コネクタの絶縁性シートには、連結用貫通孔が形成され、
前記異方導電膜の絶縁部には、その表面から突出する連結用突出部が形成されており、
前記異方導電膜の連結用突出部が、シート状コネクタの連結用貫通孔に挿入されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置。
- [5] 厚み方向に伸びる複数の導電路形成部が、絶縁部によって相互に絶縁された状態で配置されてなる異方導電膜と、
絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されてなるシート状コネクタとを備えた異方導電性コネクタ装置であって、
前記シート状コネクタが、各電極構造体の各々が前記異方導電膜の各導電路形

成部上に位置した状態で、前記異方導電膜上に一体化されていることを特徴とする異方導電性コネクタ装置。

- [6] 前記シート状コネクタが、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成され、この空隙に電極構造体が配設されているシート状コネクタであることを特徴とする請求項5に記載の異方導電性コネクタ装置。
- [7] 前記シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートからなる絶縁性シートであることを特徴とする請求項6に記載の異方導電性コネクタ装置。
- [8] 前記異方導電膜が、絶縁性の弾性高分子物質により形成され、
その導電路形成部には、磁性を示す導電性粒子が含有されていることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置。
- [9] 前記異方導電膜の周縁部を支持する支持体が設けられていることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置。
- [10] 検査対象である回路装置と検査用回路基板との間に介在されて、前記回路装置の被検査電極と前記回路基板の検査電極との電氣的接続を行なうための異方導電性コネクタ装置であって、
検査対象である回路装置に接触する一面側に、シート状コネクタが配置されていることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置。
- [11] 前記異方導電膜には、検査対象である回路装置の被検査電極に電氣的に接続される導電路形成部の他に、被検査電極に電氣的に接続されない導電路形成部が形成されていることを特徴とする請求項10に記載の異方導電性コネクタ装置。
- [12] 前記導電路形成部が、一定のピッチで配置されていることを特徴とする請求項10から11のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置。
- [13] 請求項1から4、8から12のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置を製造する方法であって、
一対の型によって成形空間が形成される異方導電膜成形用の金型を用意し、
この金型内に、硬化されて弾性高分子物質となる液状の高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が含有された異方導電膜用成形材料よりなる成形材料層を

形成するとともに、前記成形材料層上に前記シート状コネクタを配置し、

その後、成形材料層の厚み方向に、強度分布を有する磁場を作用させるとともに、前記成形材料層を硬化処理することにより、

前記シート状コネクタが、異方導電膜上に一体的に設けられた異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [14] 前記絶縁性シートとして、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔が形成されたシート状コネクタを用いて、

前記絶縁シートの貫通孔内に、異方導電膜用成形材料が充填されるように、成形材料層を形成することを特徴とする請求項13に記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [15] 前記絶縁性シートとして、絶縁性シートに連結用貫通孔が形成されたシート状コネクタを用いて、

前記シート状コネクタの連結用貫通孔内に異方導電膜用成形材料が充填されるよう成形材料層を形成することを特徴とする請求項13から14のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [16] 前記絶縁シートに、レーザー加工法、またはドライエッチング法によって、形成すべき電極構造体のパターンに対応するパターンに従って、絶縁シートの両面に貫通する貫通孔を形成し、

メッキ処理法によって、前記パターン孔に電極構造体材料を充填することによって、絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されたシート状コネクタを形成するシート状コネクタ形成工程を含むことを特徴とする請求項13から15のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [17] 請求項5から12のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置を製造する方法であって、

一対の型によって成形空間が形成される異方導電膜成形用の金型を用意し、

この金型内に、硬化されて弾性高分子物質となる液状の高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が含有された異方導電膜用成形材料よりなる成形材料層を形成するとともに、前記成形材料層上に前記シート状コネクタを配置し、

その後、成形材料層の厚み方向に、強度分布を有する磁場を作用させるとともに、前記成形材料層を硬化処理することにより、

前記シート状コネクタが、異方導電膜上に一体化された異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [18] 前記絶縁性シートとして、絶縁シートの両面に連通する空隙が形成されているシートを用いて、

前記絶縁シートの空隙内に、異方導電膜用成形材料が充填されるように、成形材料層を形成することを特徴とする請求項17に記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [19] 前記シート状コネクタの絶縁性シートが、メッシュ、不織布、または多孔性シートであることを特徴とする請求項18に記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [20] 前記絶縁性シートの両面にレジストを塗布してレジスト層を形成し、
前記レジスト層を、形成すべき電極構造体のパターンに対応するパターンに従って剥離して、レジスト層に複数のパターン孔を形成し、
前記パターン孔に電極構造体材料を充填した後、前記レジスト層を剥離して、絶縁性シートにその厚み方向に伸びる複数の電極構造体が配置されたシート状コネクタを形成するシート状コネクタ形成工程を含むことを特徴とする請求項17から19のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [21] 金型内における一方の型の成形面とシート状コネクタとの間に保護膜を配置することを特徴とする請求項17から20のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [22] 前記一对の金型の間に成形空間に突設する支持体を配置して、前記成形材料層を硬化処理することにより、前記異方導電膜の周縁部を支持する支持体が設けられた異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする請求項13から21のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

- [23] 前記一对の金型と支持体との間にスペーサを介装することにより成形空間を形成して、前記成形材料層を硬化処理することにより、前記異方導電膜の周縁部を支持する支持体が設けられた異方導電性コネクタ装置を得ることを特徴とする請求項22

に記載の異方導電性コネクタ装置の製造方法。

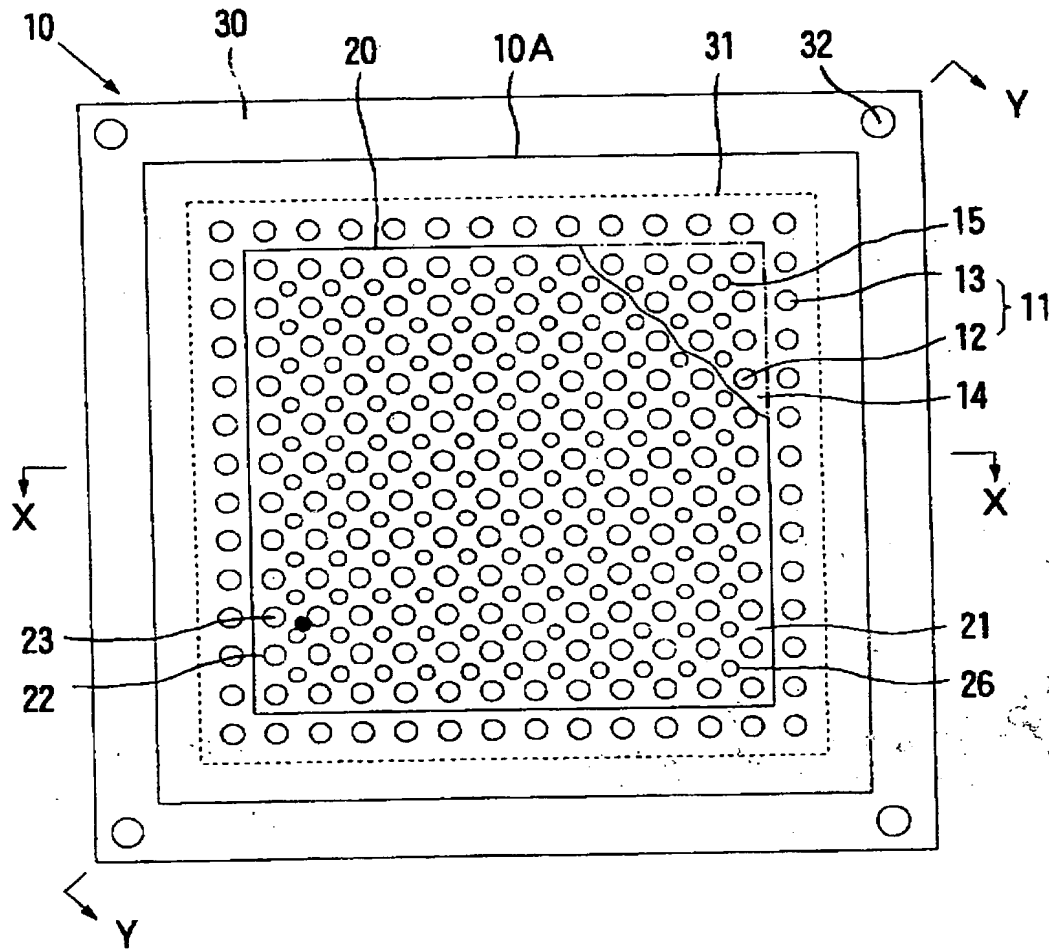
- [24] 検査対象である回路装置の被検査電極に対応して配置された検査用電極を有する検査用回路基板と、

この検査用回路基板上に配置された請求項1から12のいずれかに記載の異方導電性コネクタ装置と、

を備えていることを特徴とする回路装置の検査装置。

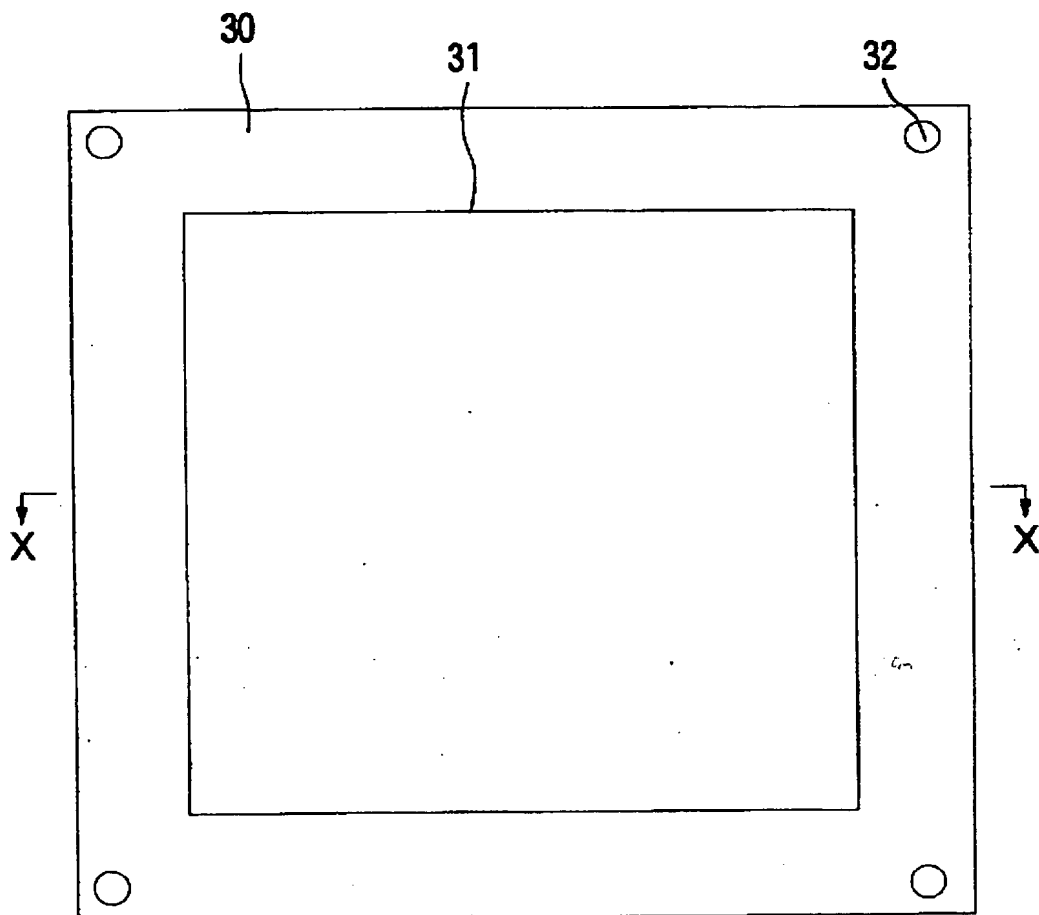
[図1]

図 1



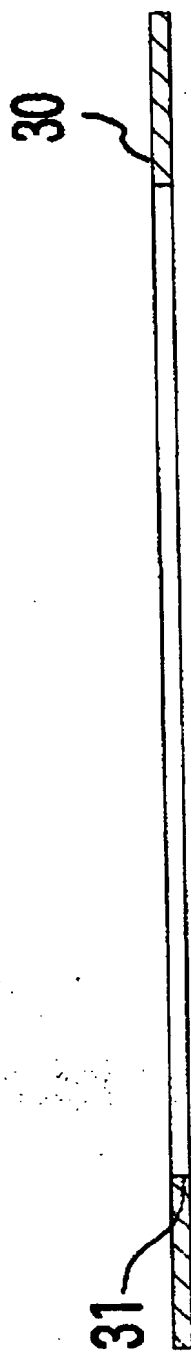
[図4]

図 4



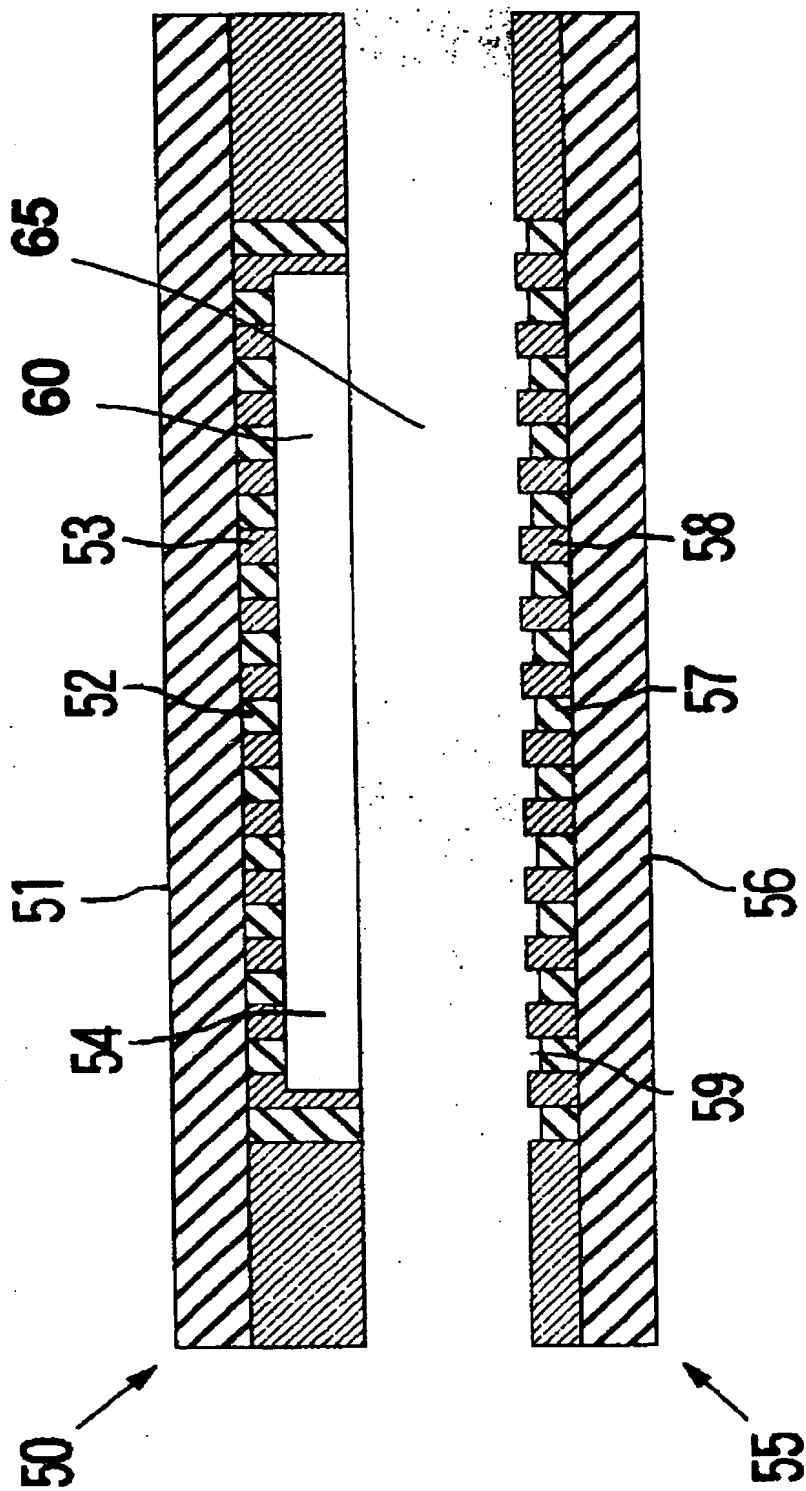
[図5]

図5



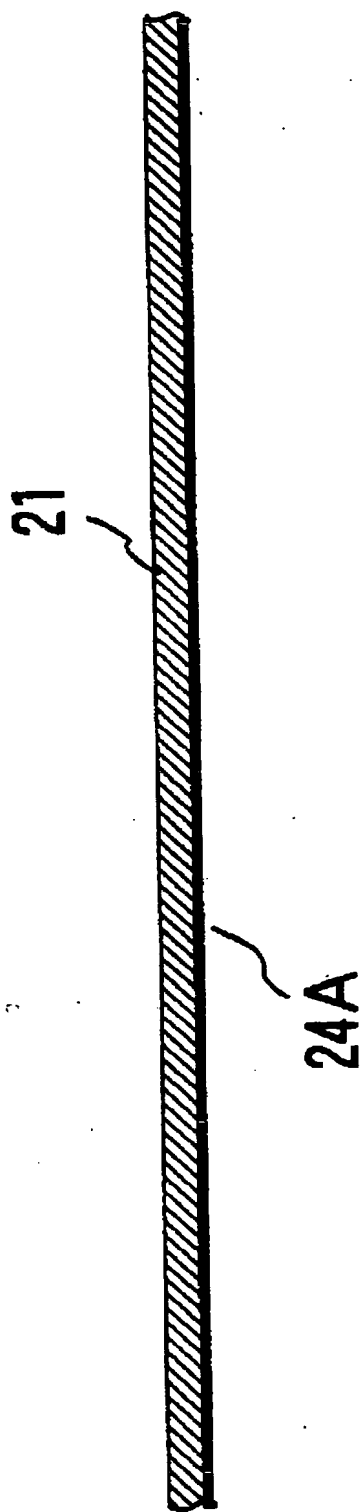
[図6]

図 6



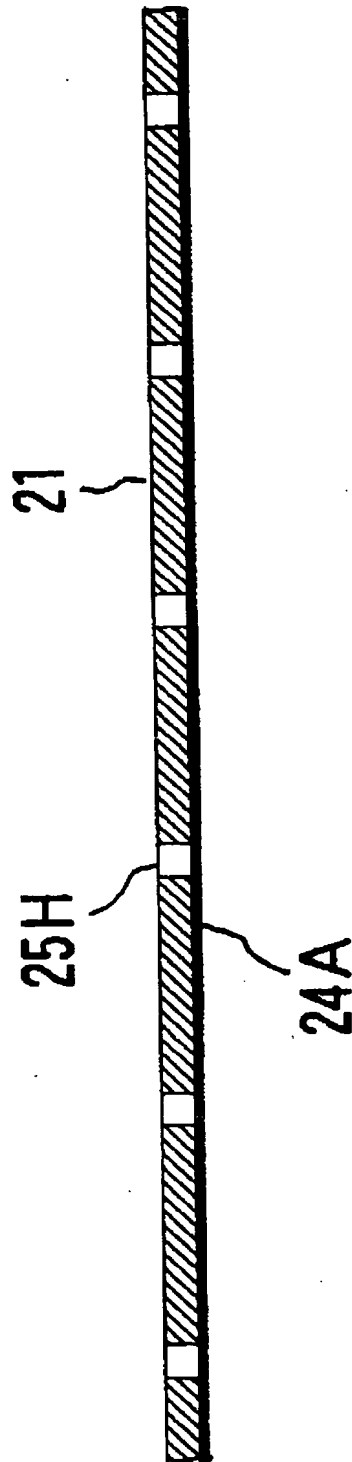
[図7]

図7



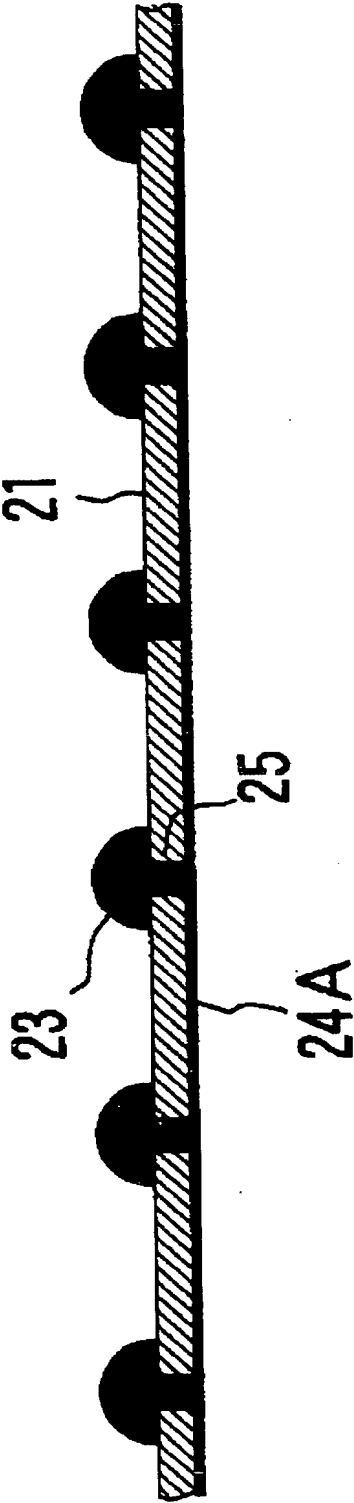
[図8]

図8



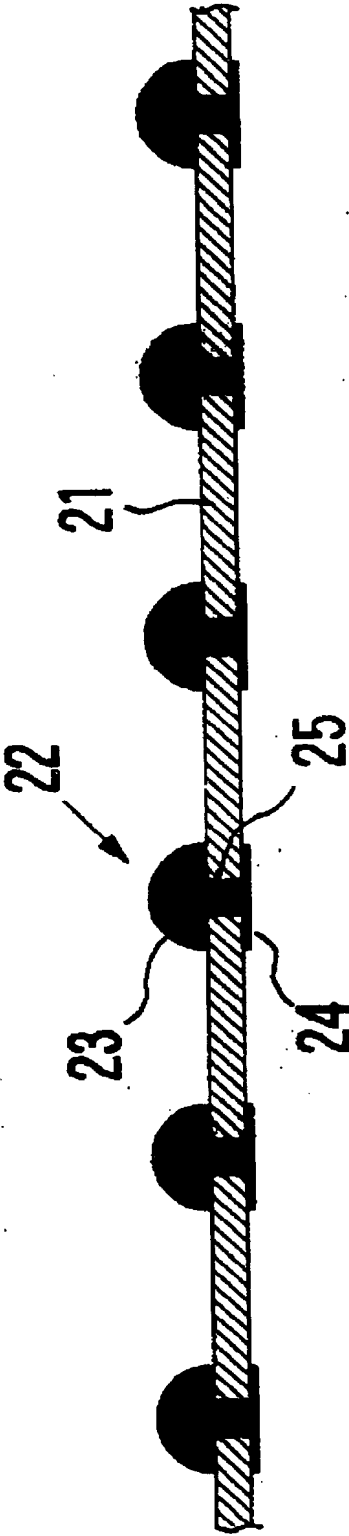
[図9]

図9



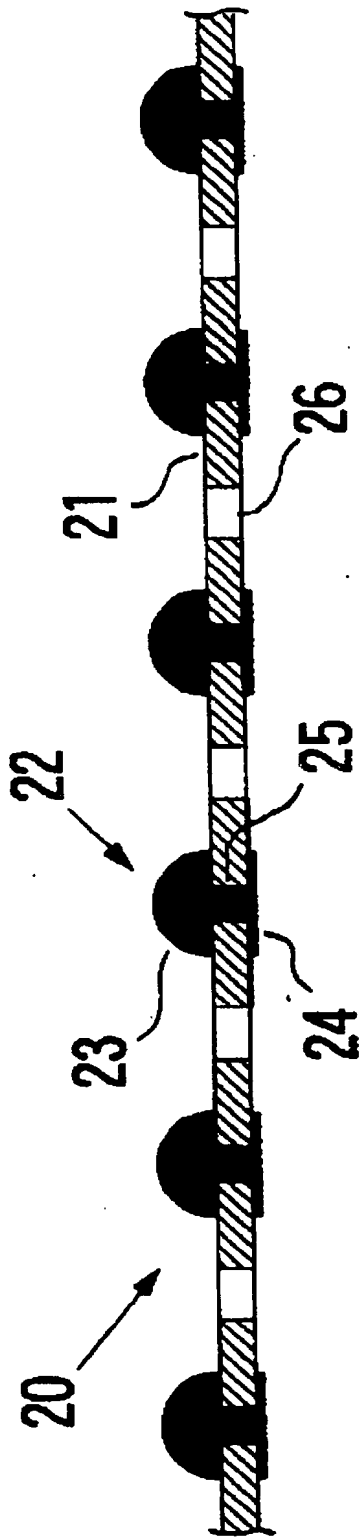
[図10]

図 10



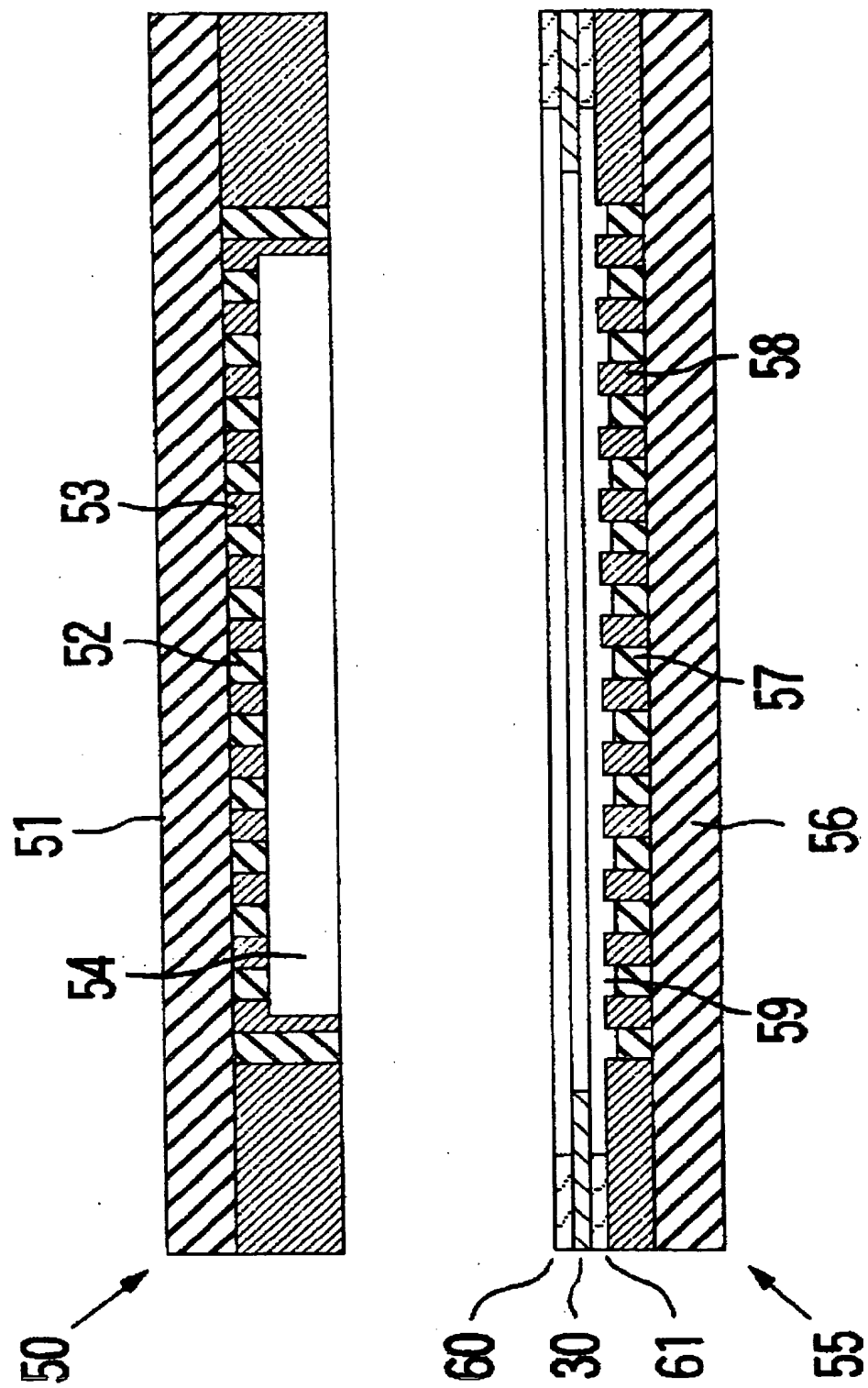
[図11]

図 11



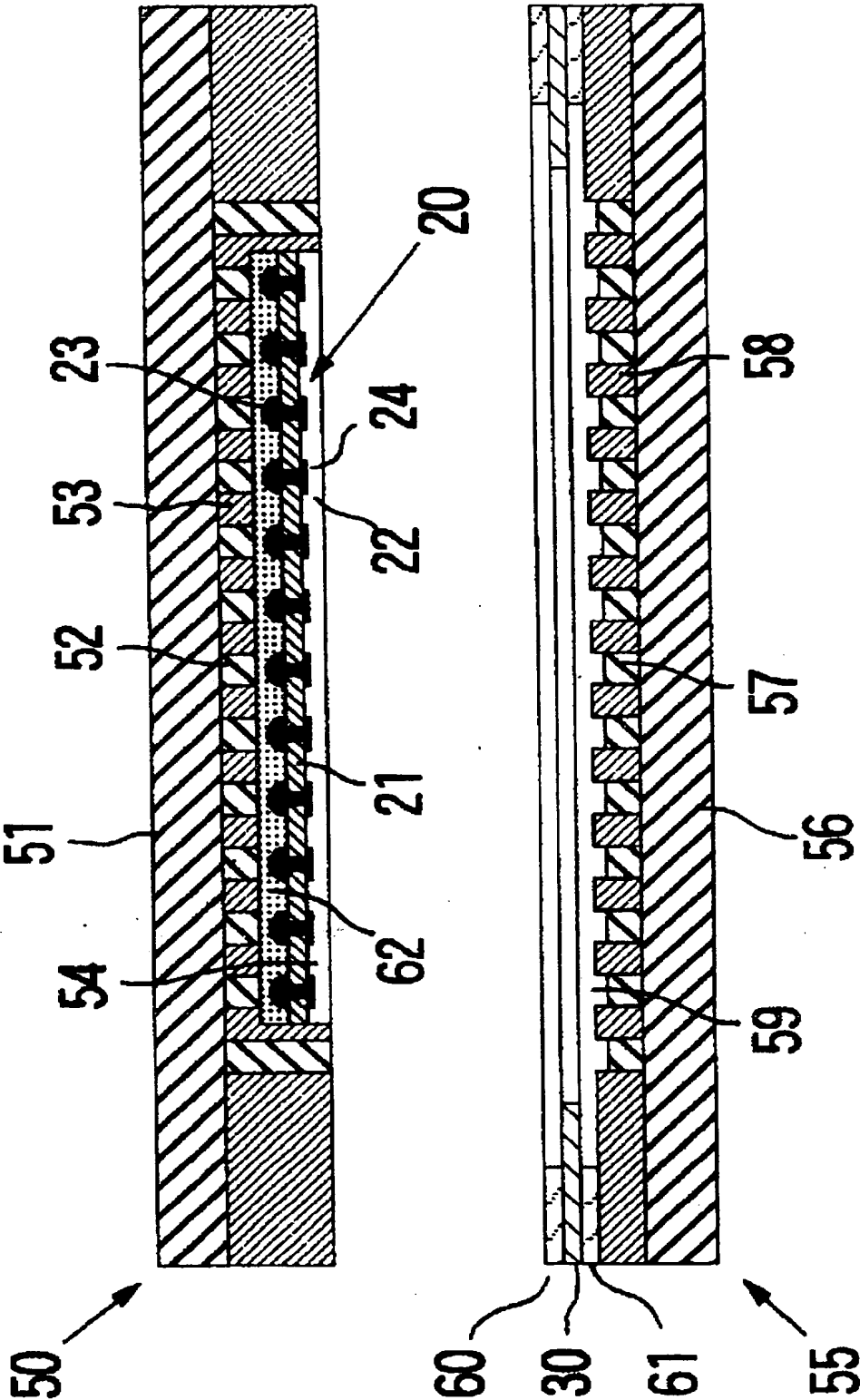
[図12]

図12



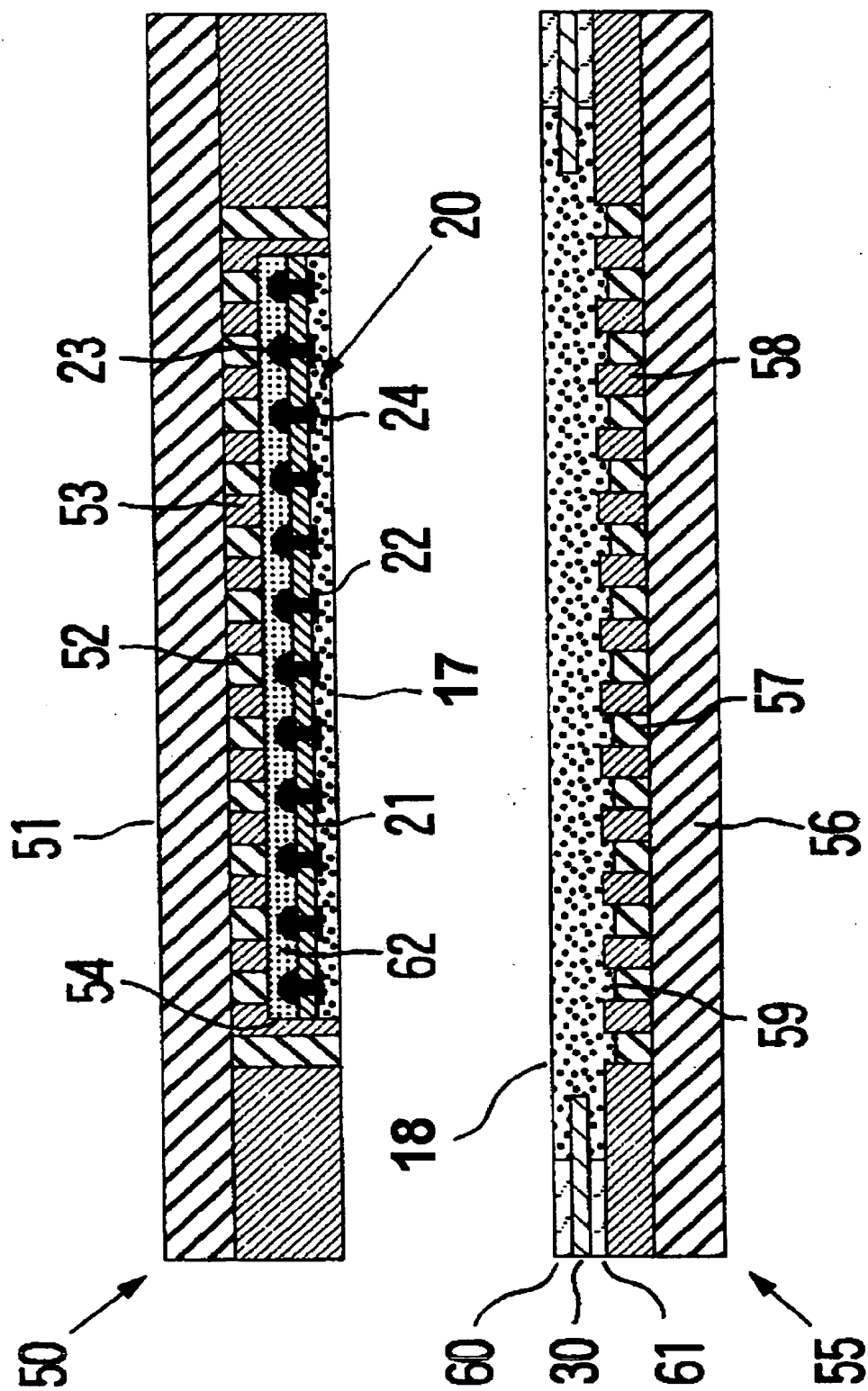
[図13]

図 13



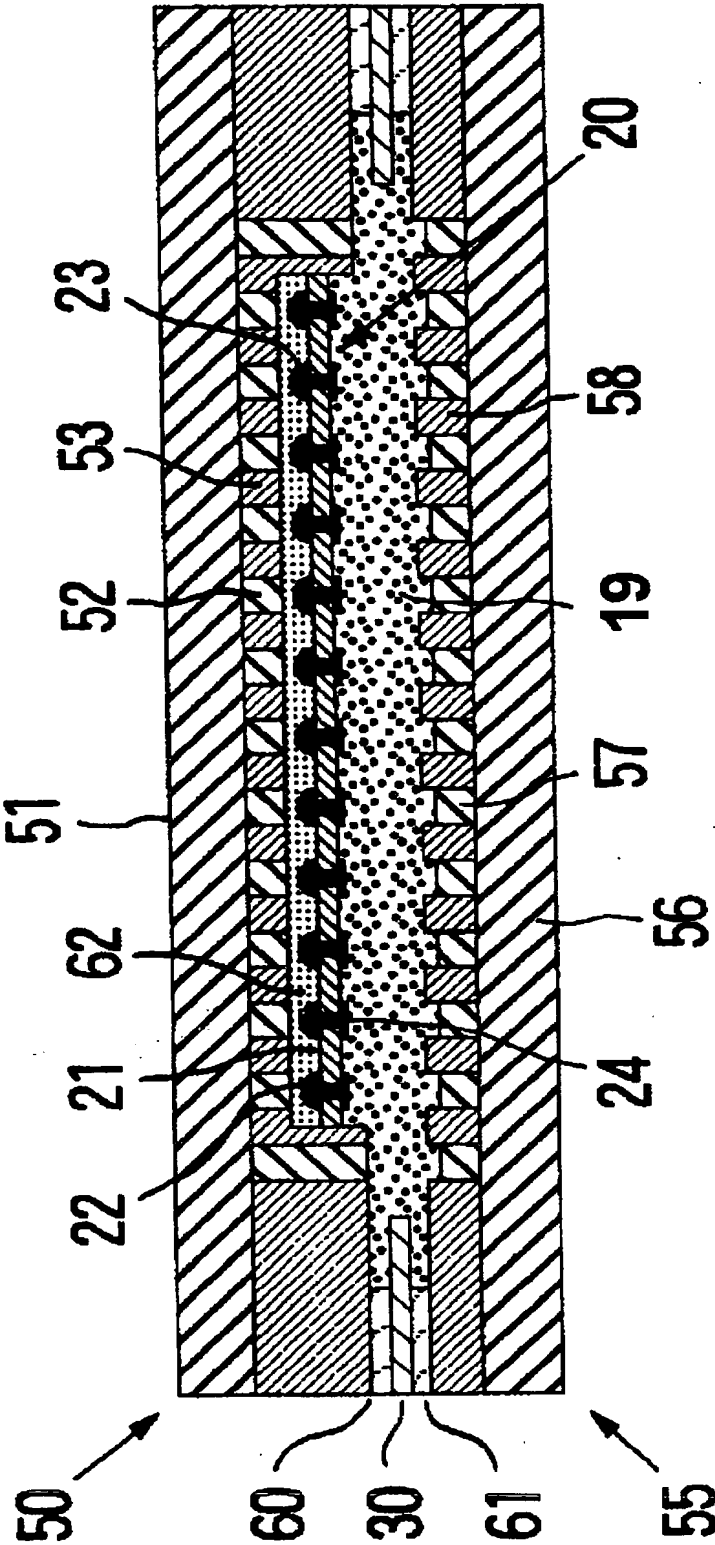
[図14]

図14



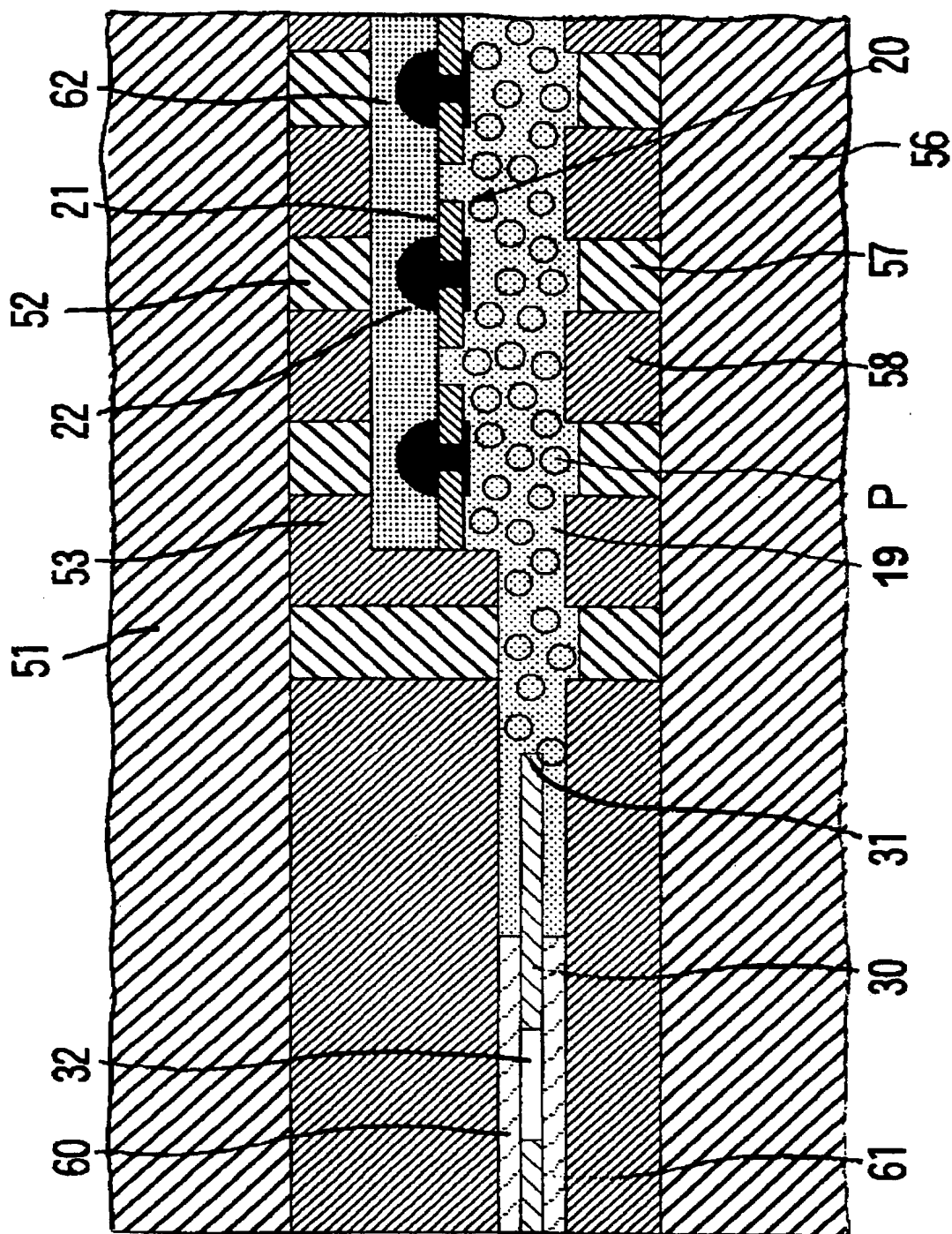
[図15]

図 15

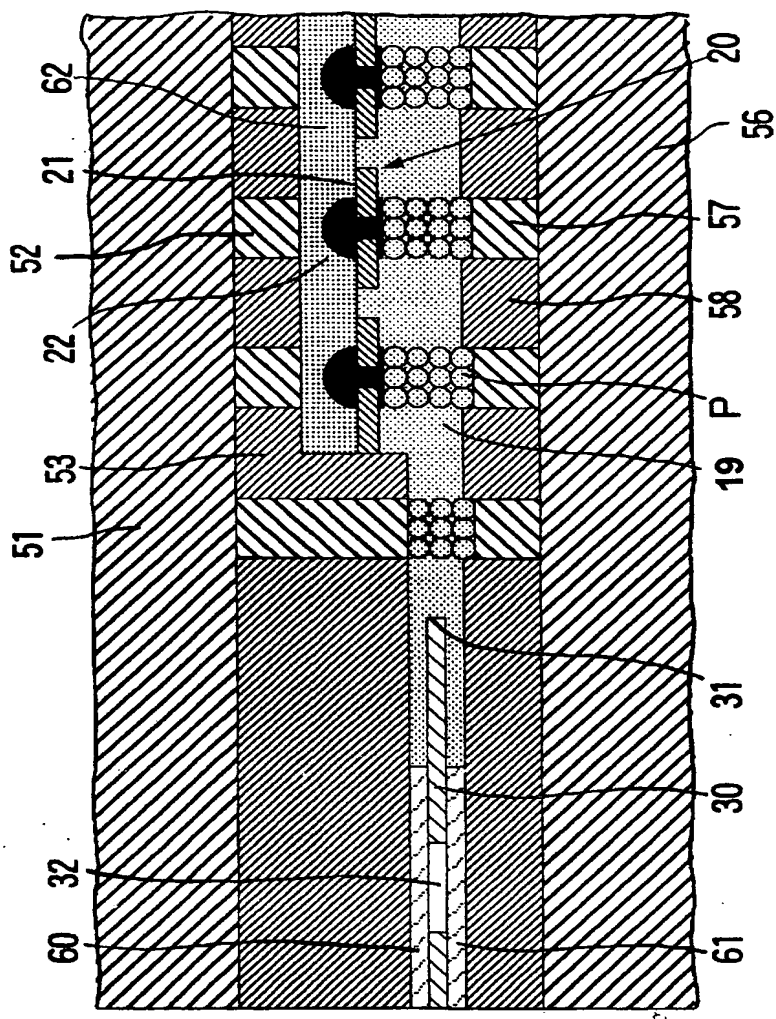


[図16]

図 16

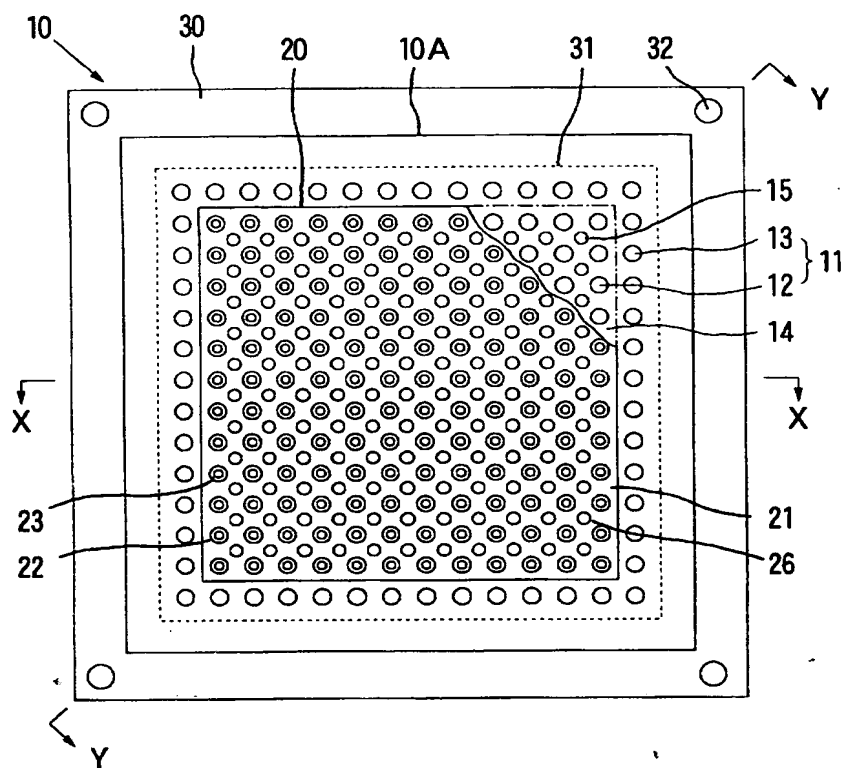


[図17]



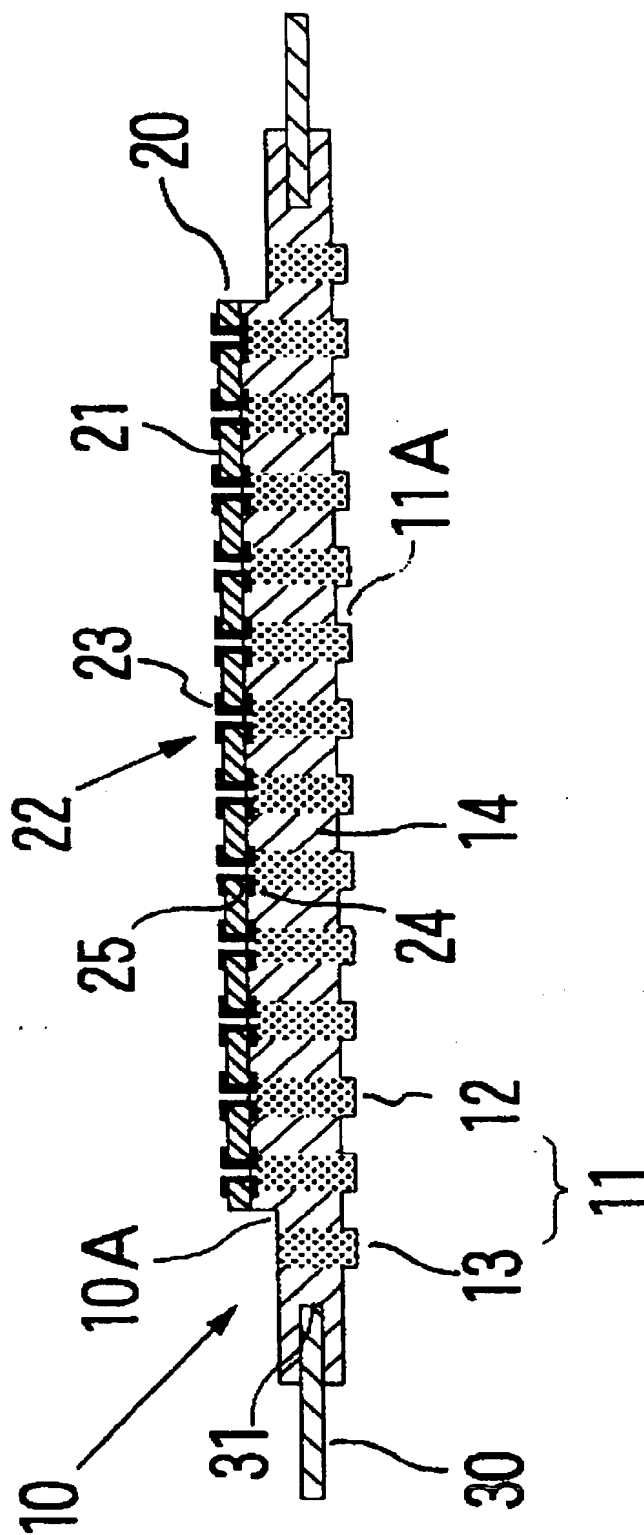
[図18]

図 18



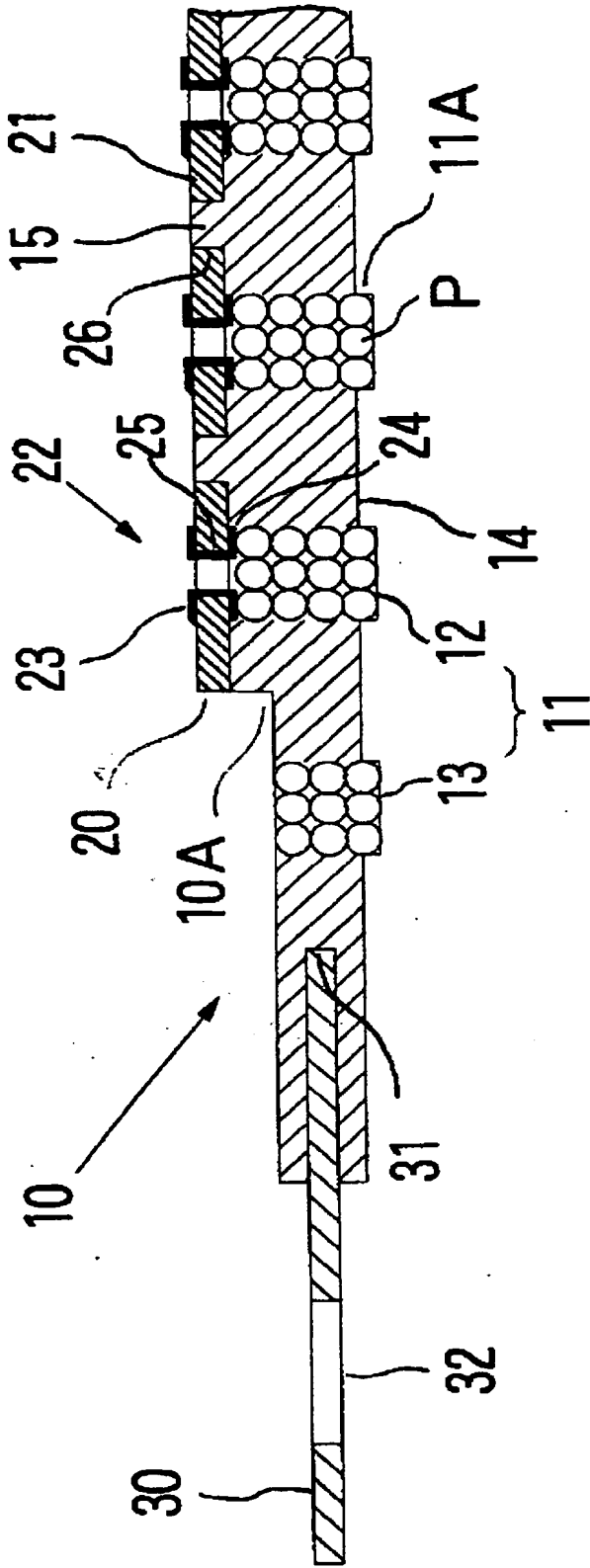
[図19]

図 19



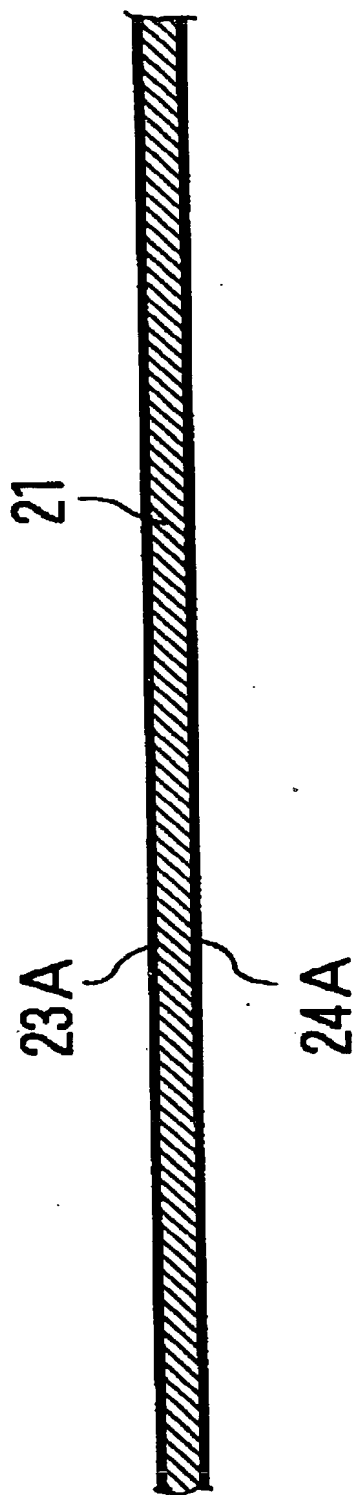
[図20]

図 20



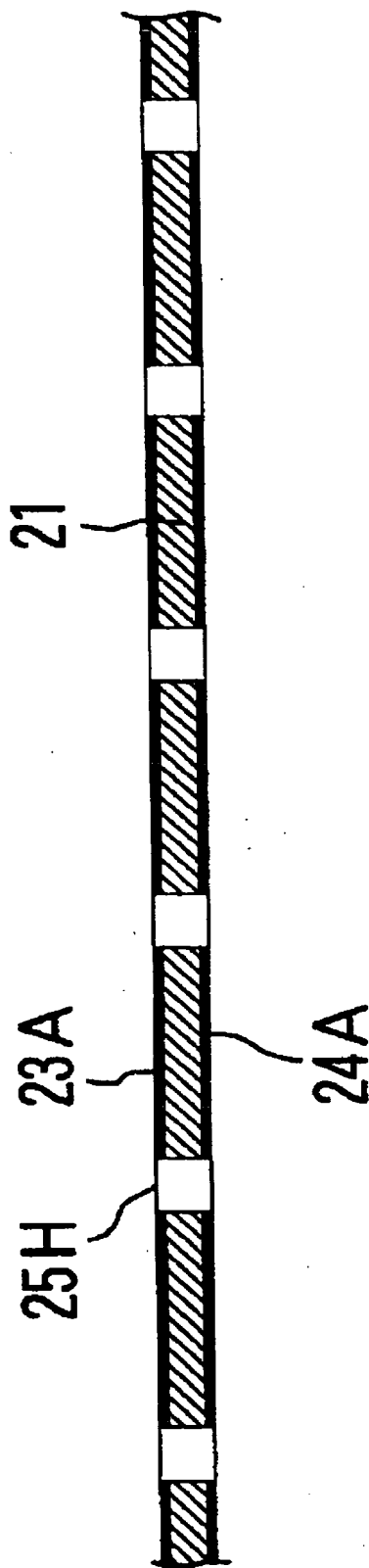
[図21]

図 21



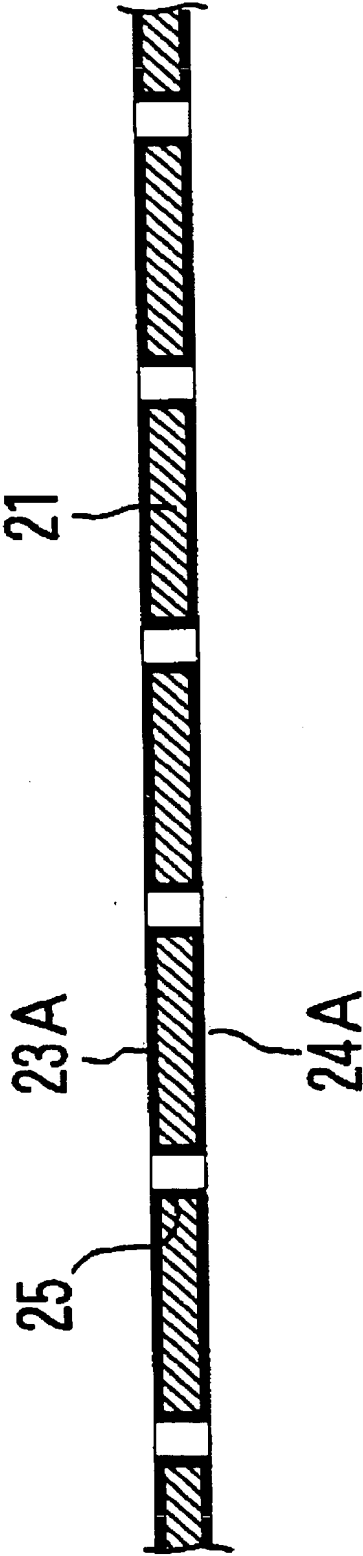
[図22]

図 22



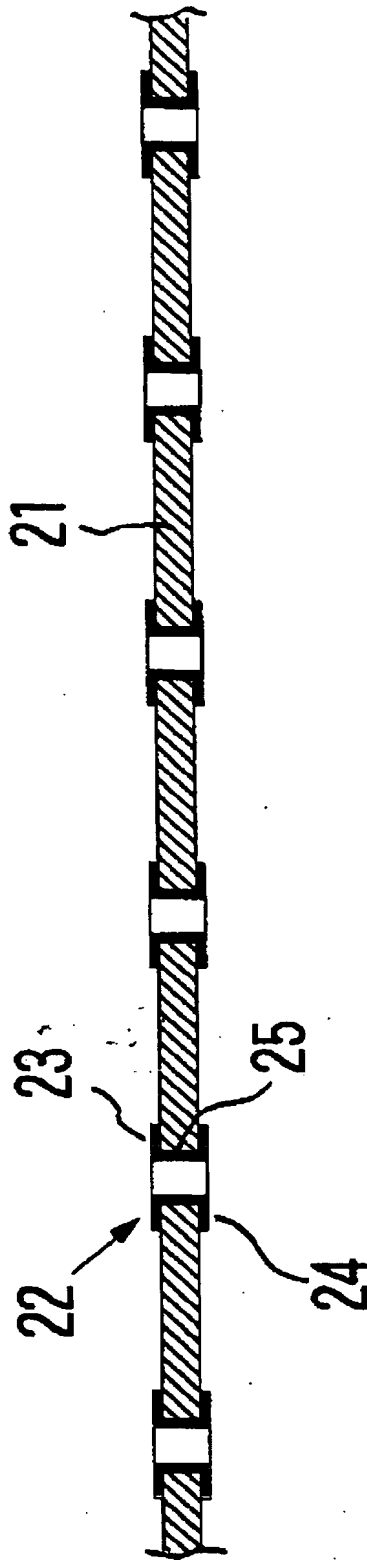
[図23]

図 23



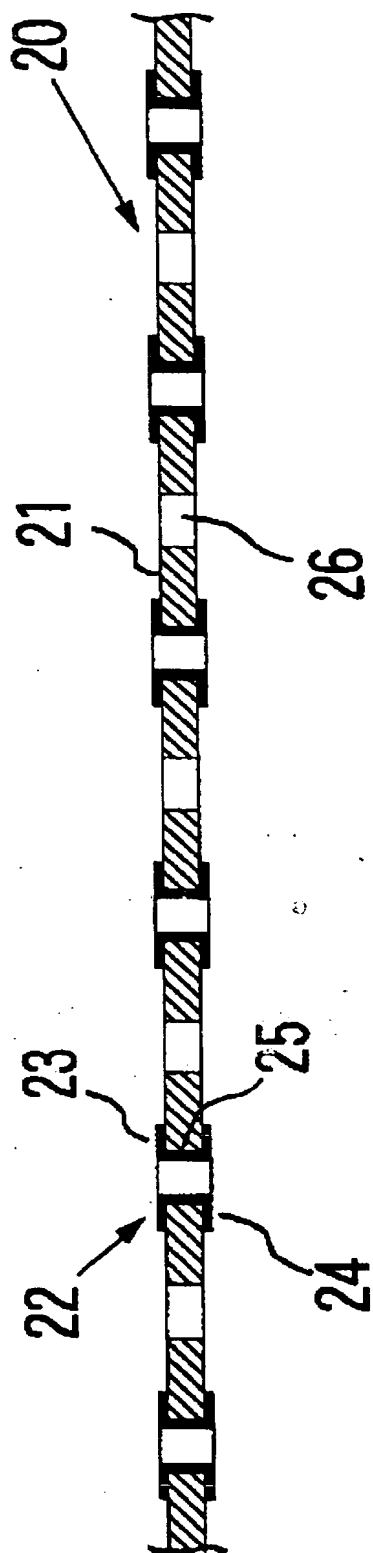
[図24]

図24



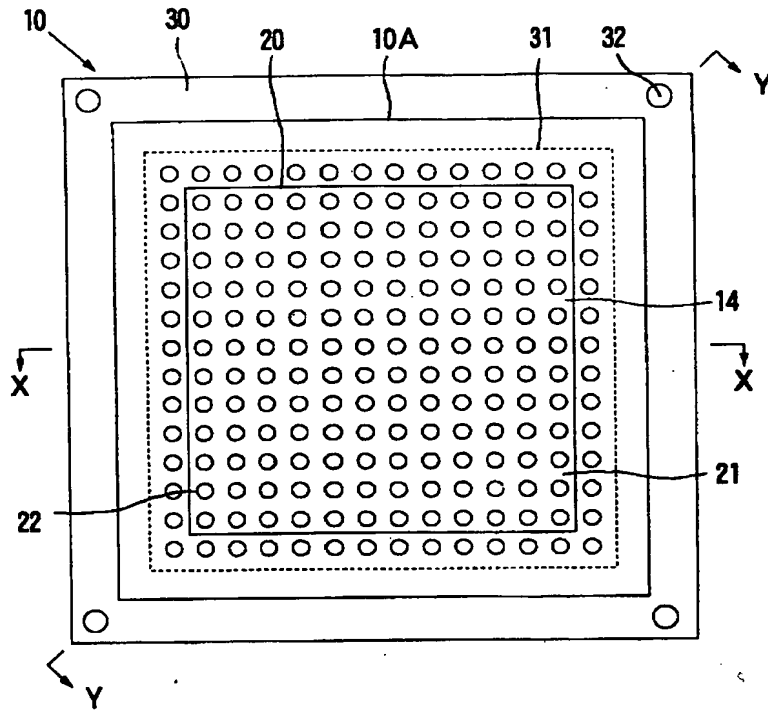
[図25]

図 25



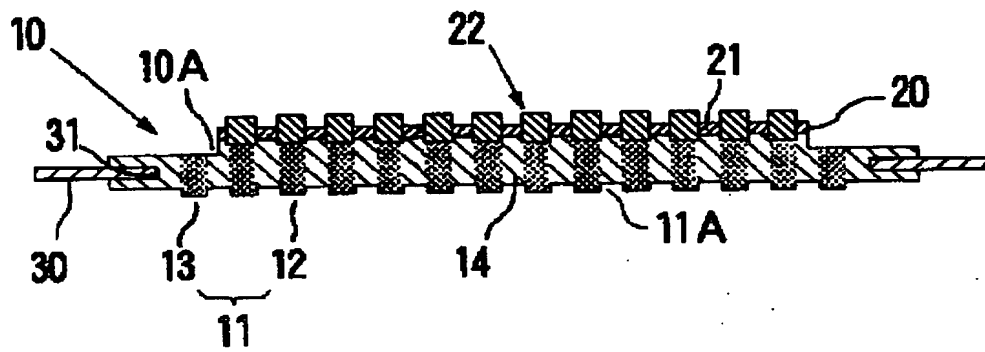
[図26]

図 26



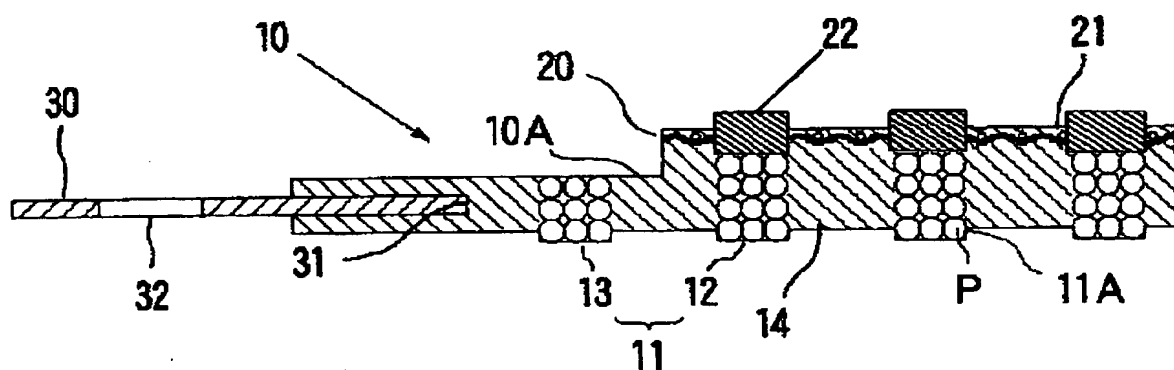
[図27]

図 27



[図28]

图 28



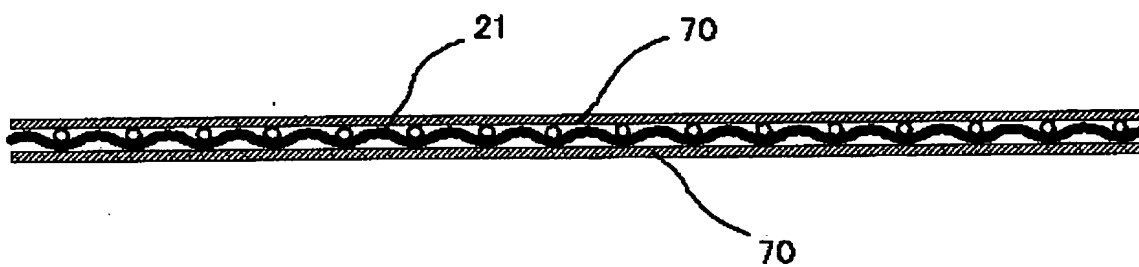
[図29]

图 29



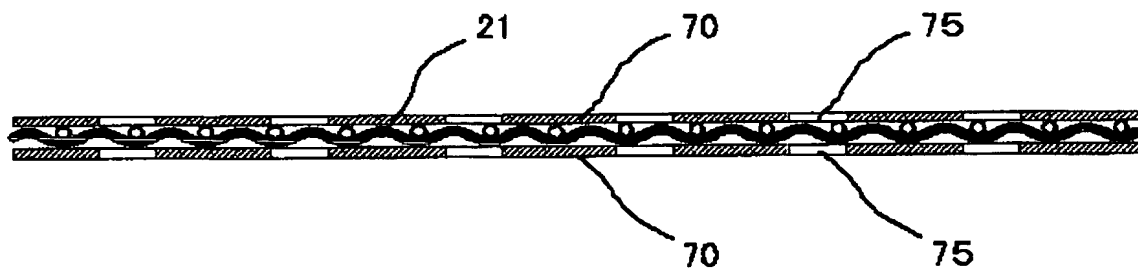
[図30]

図 3 0



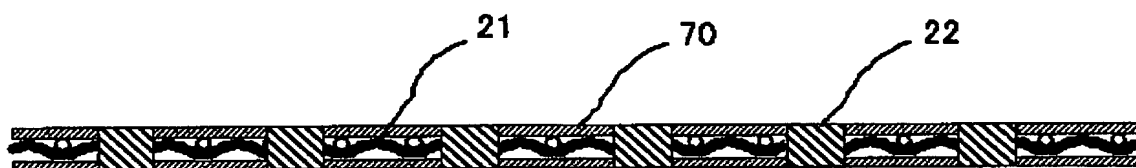
[図31]

図 3 1



[図32]

図 3 2



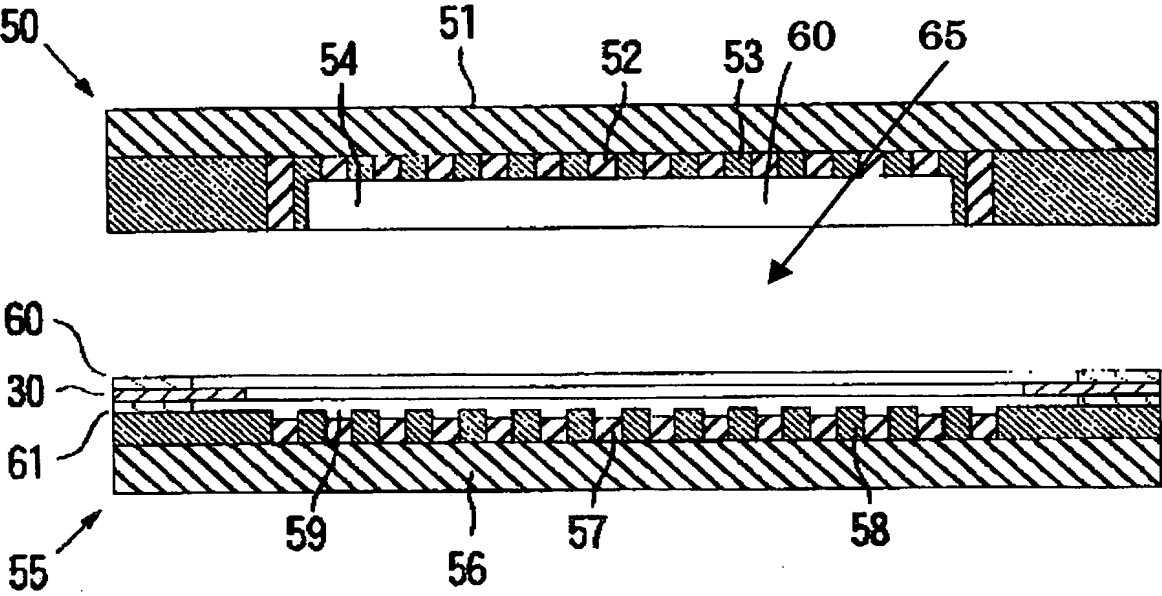
[図33]

図 3 3



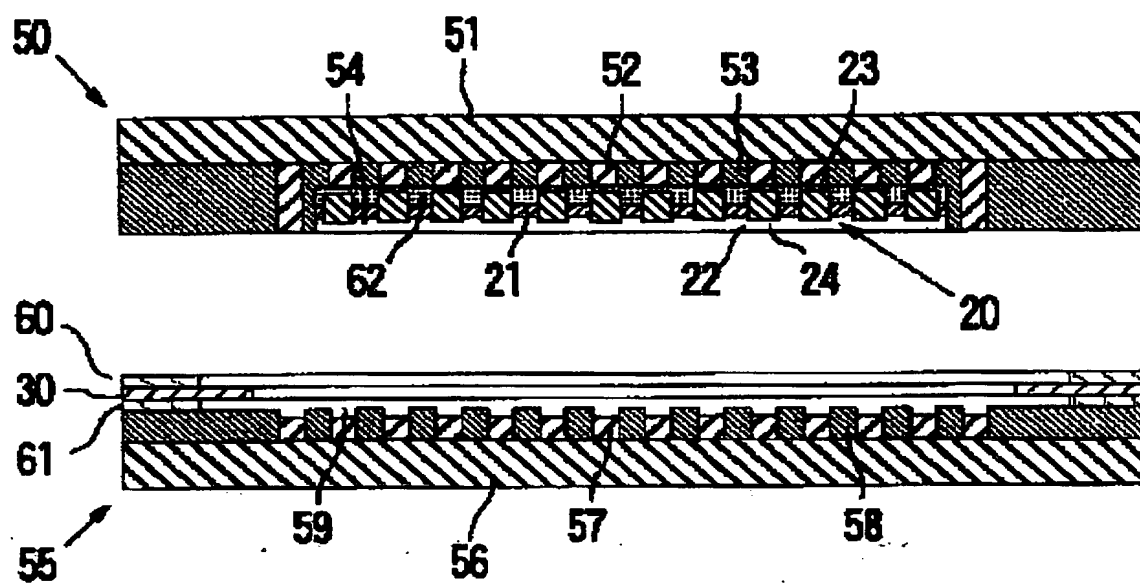
[図34]

図 3 4



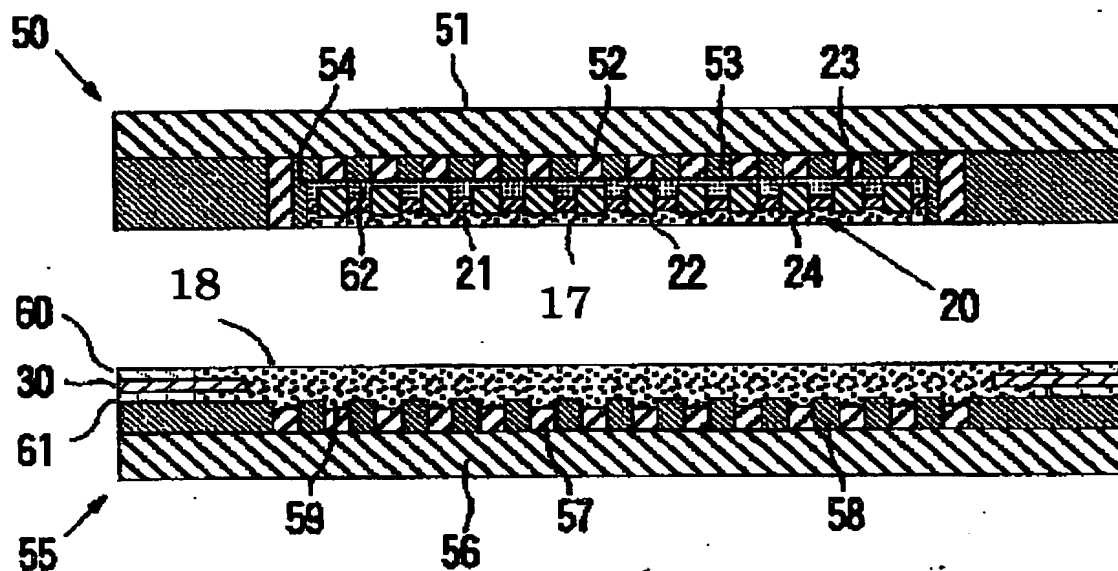
[図35]

図 35



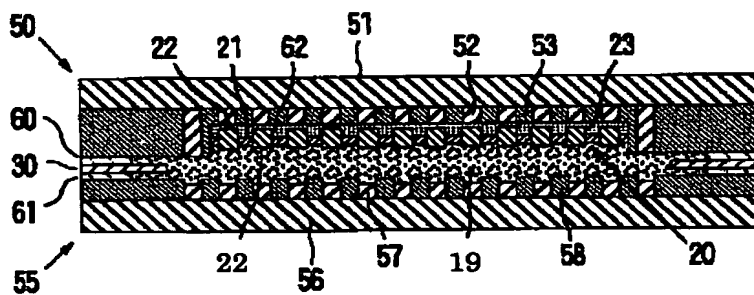
[図36]

図 3 6



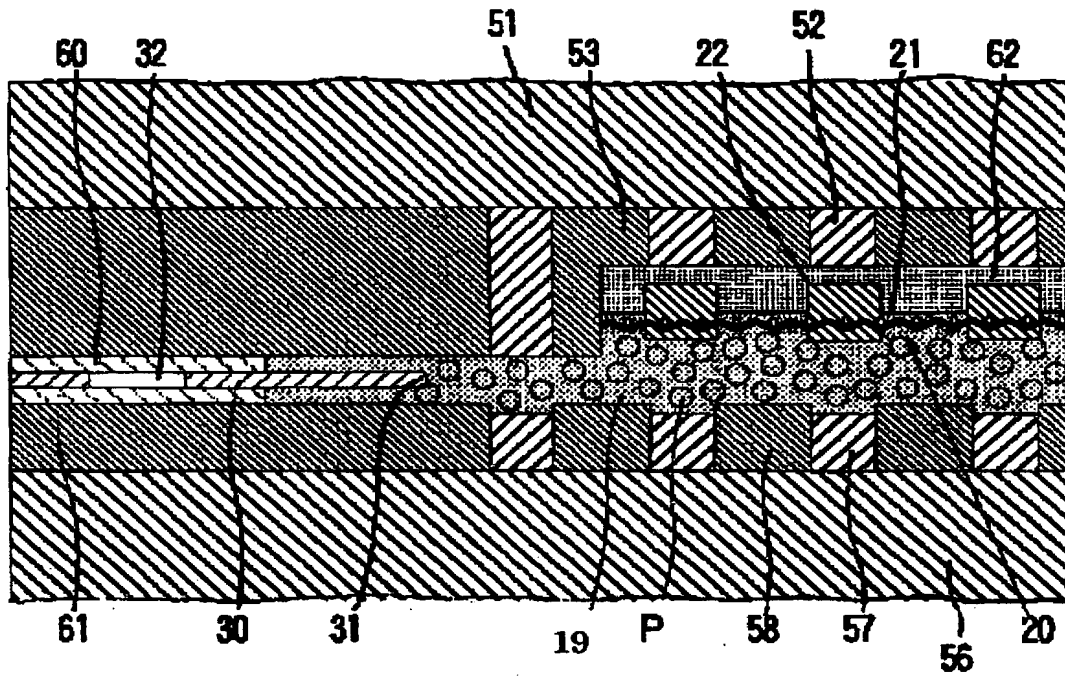
[図37]

図 3 7



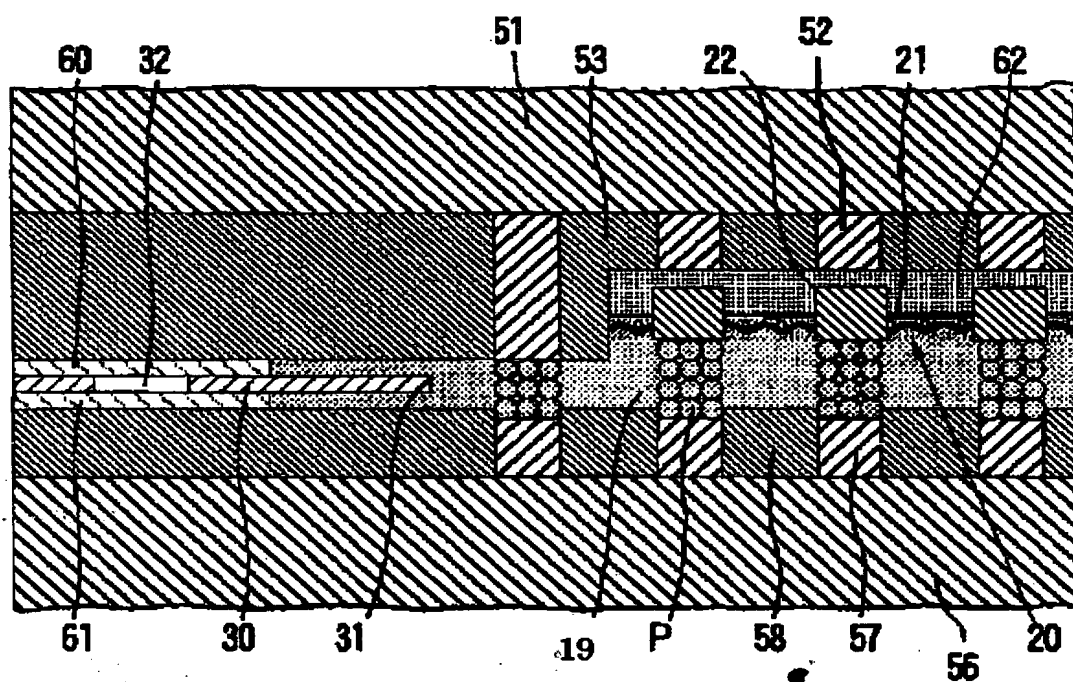
[図38]

図 38



[図39]

図 39



[図40]

図 40

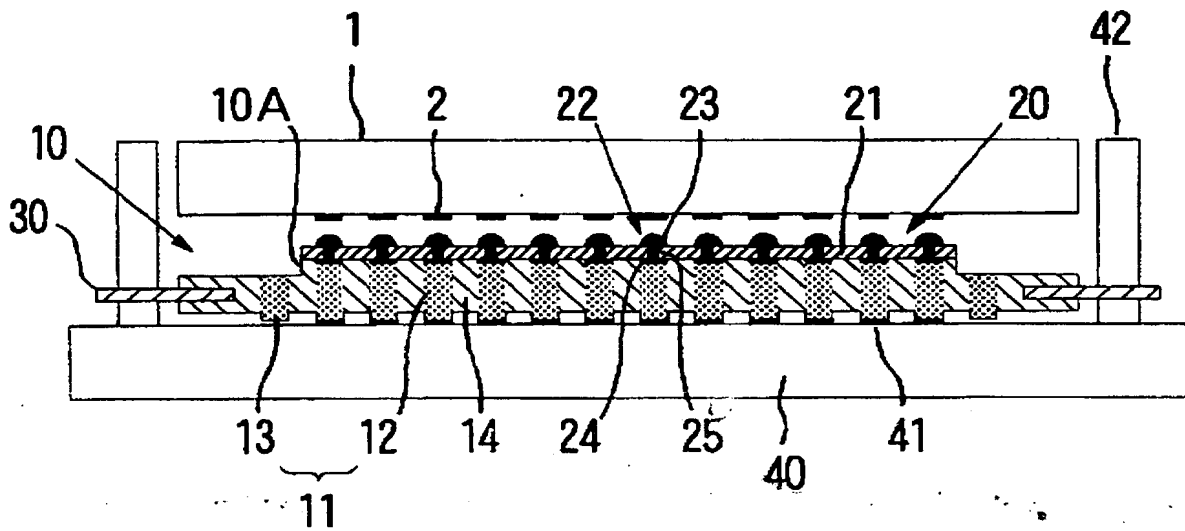
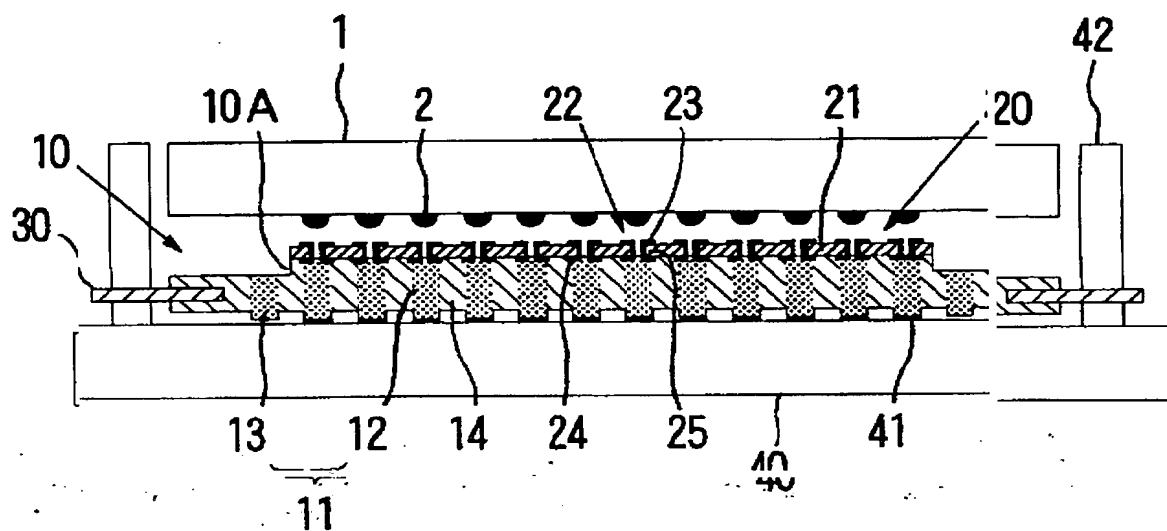
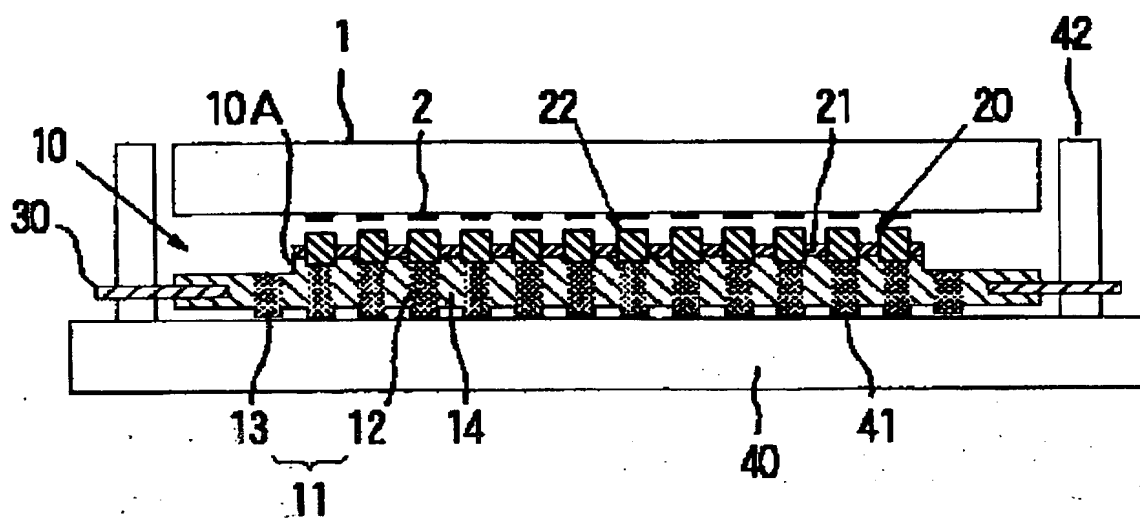


图 4-1



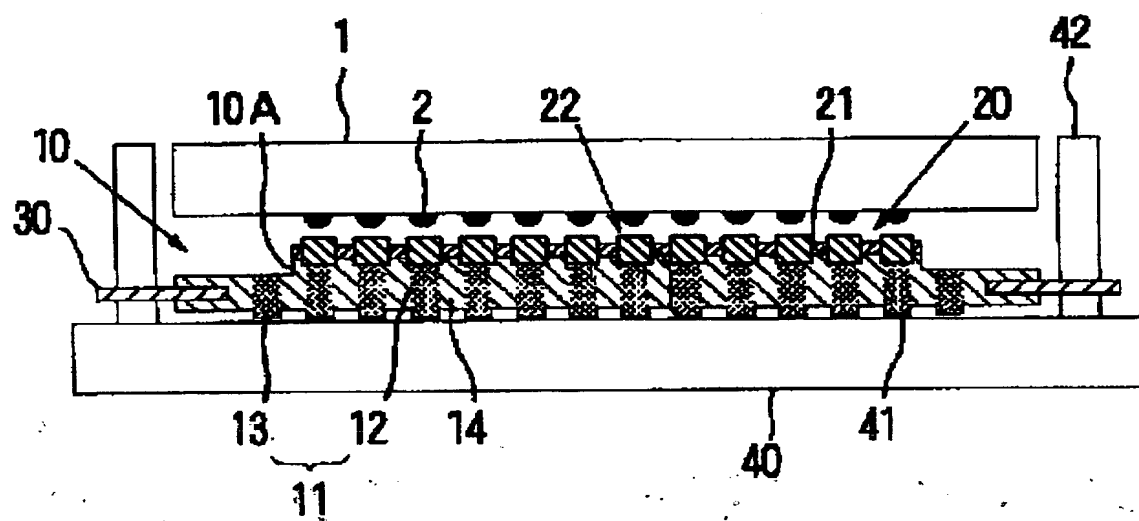
[図42]

図 4 2



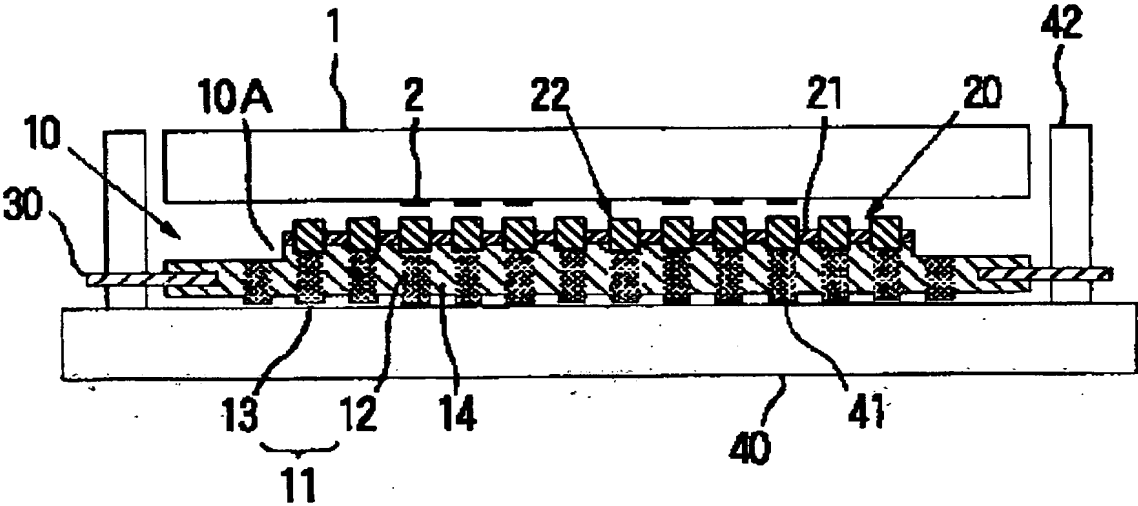
[図43]

図 4 3



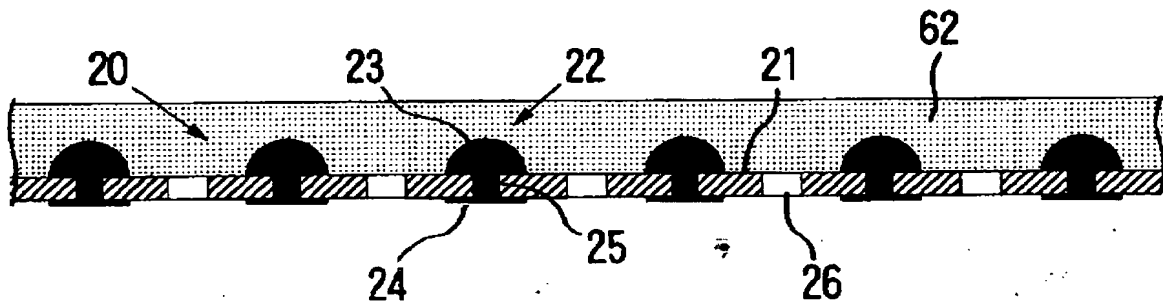
[図45]

図 4 5



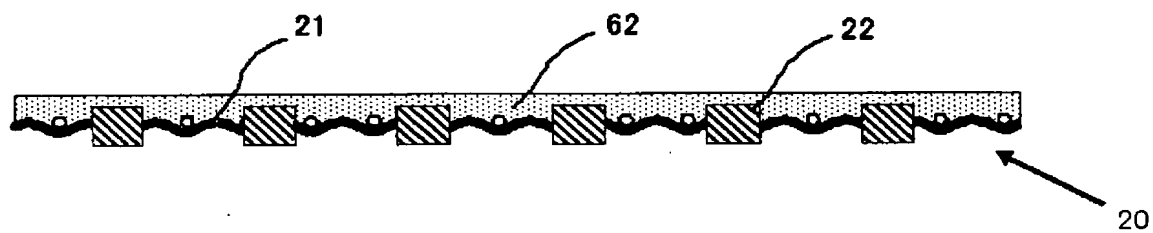
[図46]

図 4 6



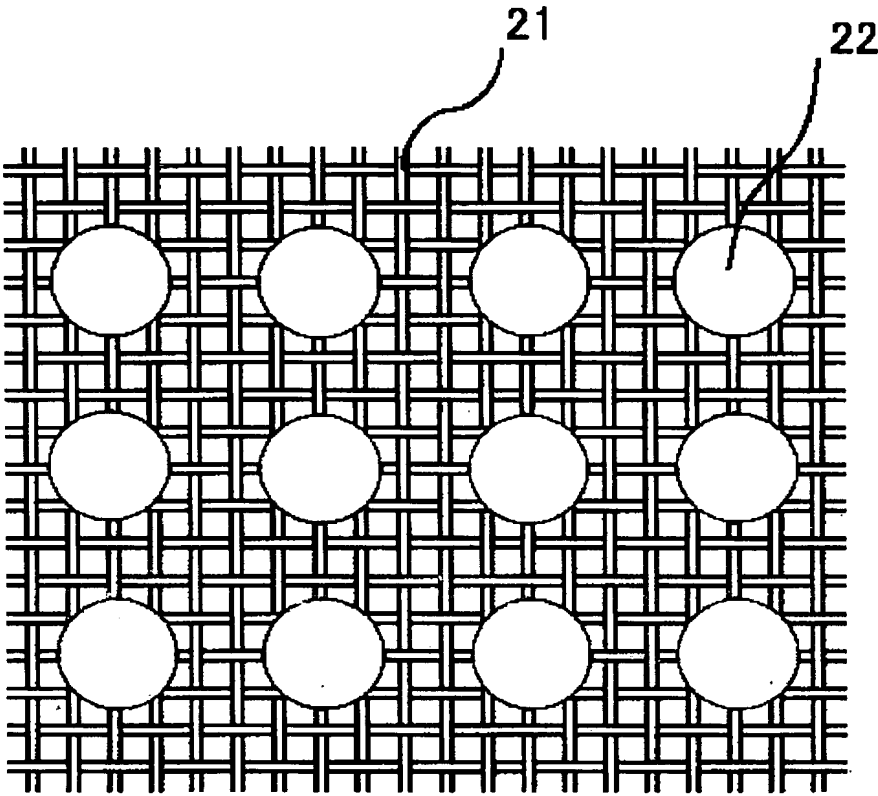
[図47]

図 47



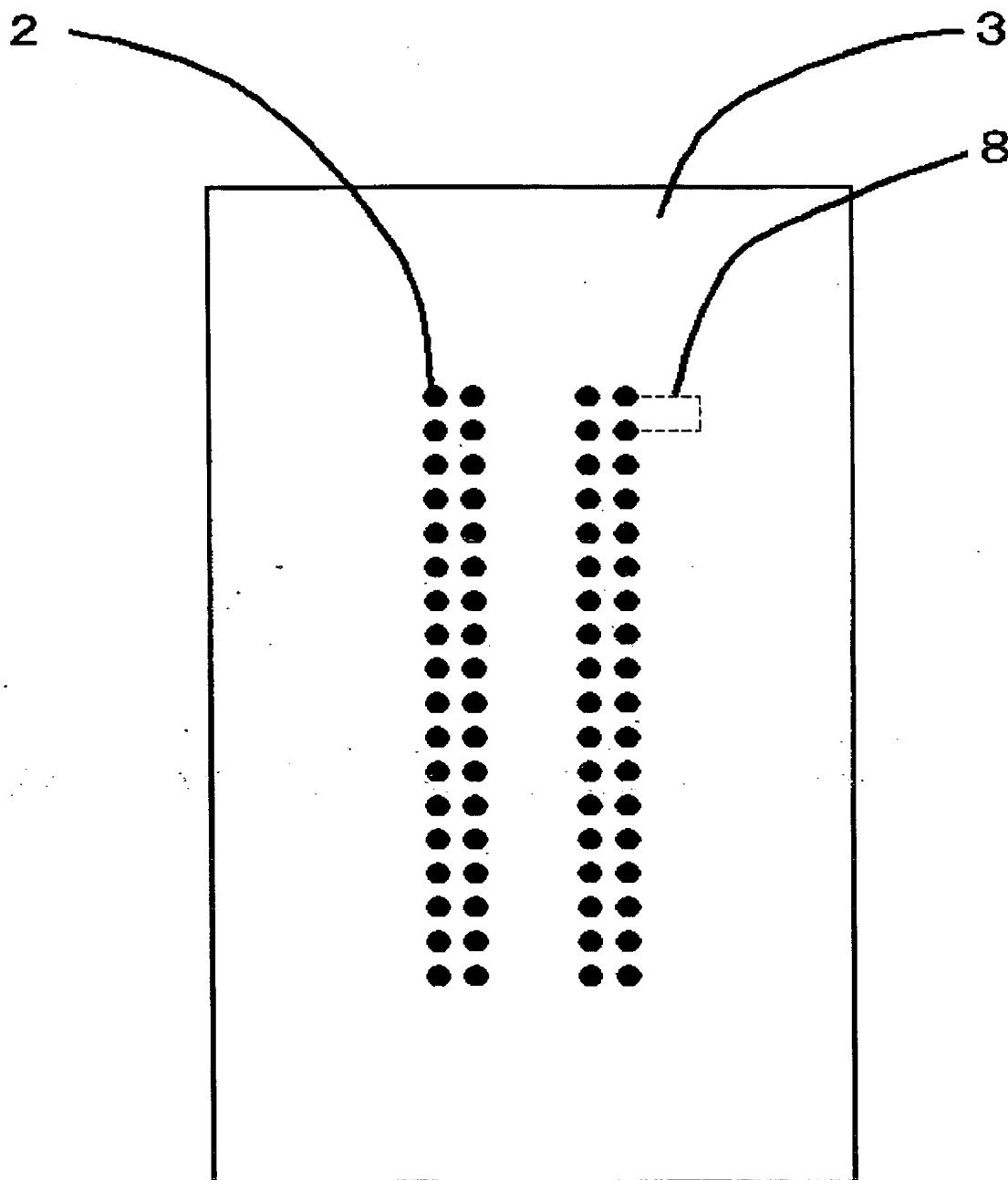
[図48]

図 4 8



[図49]

図 49



[図50]

図 50

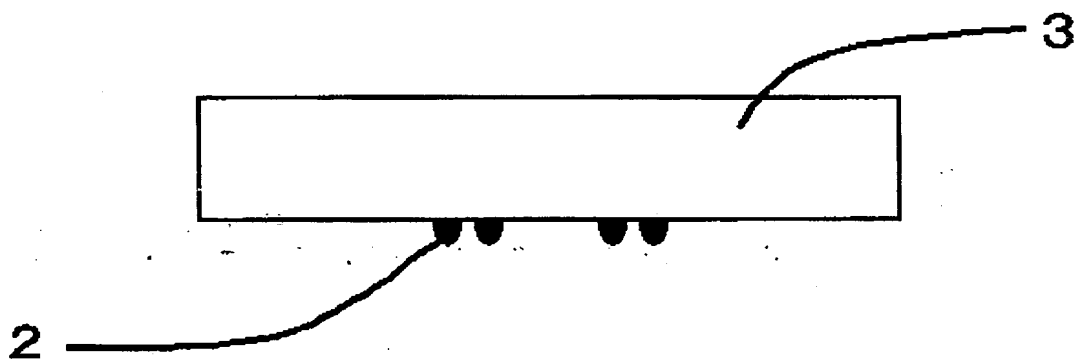
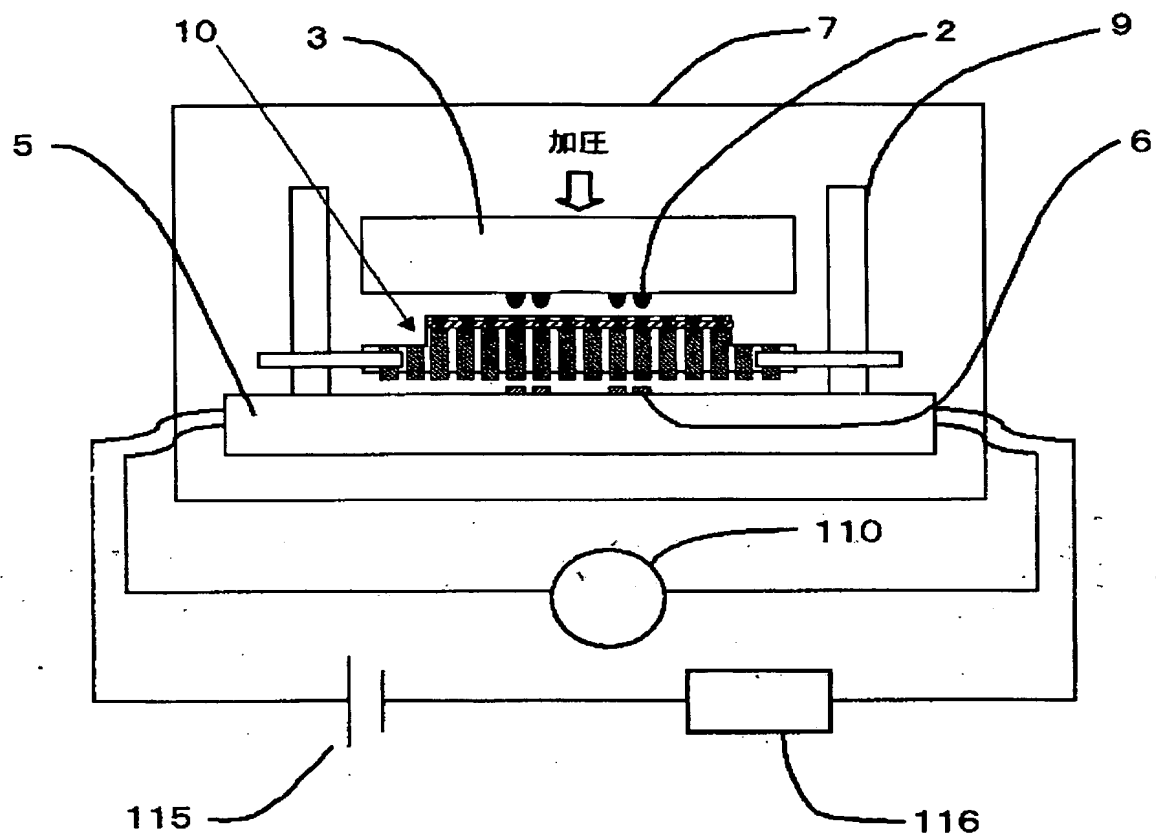


图 5 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01R11/01, G01R1/073

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01R11/01, G01R1/073

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-351702 A (JSR Corp.), 21 December, 2001 (21.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-8, 10-12, 24 9, 13-23
Y	JP 2003-77559 A (JSR Corp.), 14 March, 2003 (14.03.03), Column 8, lines 29 to 41; column 15, line 43 to column 16, line 10; Figs. 4, 7, 8 (Family: none)	9, 22, 23
Y	JP 2001-50983 A (JSR Corp.), 23 February, 2001 (23.02.01), Column 16, line 39 to column 17, line 20; Figs. 24 to 27 (Family: none)	13-23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 September, 2004 (02.09.04)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2004 (21.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007523

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-124272 A (JSR Corp.), 25 April, 2003 (25.04.03), Column 10, lines 7 to 39; Figs. 4 to 8 (Family: none)	20
Y	JP 2001-93945 A (JSR Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), Column 13, lines 26 to 45; column 16, lines 21 to 32; Figs. 2, 15, 16 (Family: none)	21
A	JP 2003-92317 A (JSR Corp.), 28 March, 2003 (28.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01R11/01, G01R1/073

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01R11/01, G01R1/073

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-351702 A (ジェイエスアール株式会社) 2001. 12. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8, 10-12, 24 9, 13-23
Y	JP 2003-77559 A (ジェイエスアール株式会社) 2003. 03. 14, 第8欄第29-41行, 第15欄第43行 -第16欄第10行, 第4, 7, 8図 (ファミリーなし)	9, 22, 23
Y	JP 2001-50983 A (ジェイエスアール株式会社) 2001. 02. 23, 第16欄第39行-第17欄第20行, 第 24-27図 (ファミリーなし)	13-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.09.2004

国際調査報告の発送日

21.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

栗田 雅弘

3K

8813

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-124272 A (ジェイエスアール株式会社) 2003. 04. 25, 第10欄第7-39行, 第4-8図 (ファミリーなし)	20
Y	JP 2001-93945 A (ジェイエスアール株式会社) 2001. 04. 06, 第13欄第26-45行, 第16欄第21 -32行, 第2, 15, 16図 (ファミリーなし)	21
A	JP 2003-92317 A (ジェイエスアール株式会社) 2003. 03. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.